

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

**ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF
ENVIRONMENTAL PROTECTION

BEZPEČNOST SYSTÉMU PŘEPRAVY MATERIÁLŮ A NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

SAFETY MANAGEMENT SYSTEM FOR TRANSPORT OF MATERIALS AND DANGEROUS
SUBSTANCES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

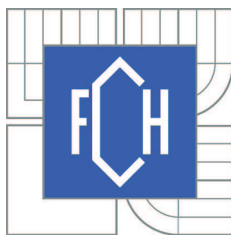
ADAM PIRNER

VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. VLADIMÍR ADAMEC, CSc.

BRNO 2010



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce:	FCH-BAK0518/2009	Akademický rok: 2009/2010
Ústav:	Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí	
Student(ka):	Adam Pirner	
Studijní program:	Ochrana obyvatelstva (B2825)	
Studijní obor:	Krizové řízení a ochrana obyvatelstva (2804R002)	
Vedoucí práce	doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc.	
Konzultanti:	Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.	

Název bakalářské práce:

Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných látek

Zadání bakalářské práce:

Zpracovat odborné pojednání na stanovené téma, kde uvést své vlastní závěry, hodnocení a konkrétní náměty (argumentačně podložené) na zlepšení současného stavu ve zkoumané oblasti.

Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2010

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

Adam Pirner
Student(ka)

doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc.
Vedoucí práce

doc. Ing. Josef Čáslavský, CSc.
Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2009

prof. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Tématem mé bakalářské práce je bezpečnost systému přepravy nebezpečných látek. Vycházel jsem z domácích a zahraničních zdrojů za posledních patnáct let. Část zdrojů pochází z literární rešerše zhotovené za pomoci Studijní a vědecké knihovny v Hradci Králové podle tématu a klíčových slov. Práce se zabývá základními pojmy týkajícími se nebezpečných látek, současnou platnou legislativou upravující problematiku přepravy nebezpečných látek. Na to navazuje identifikace nebezpečných látek a posouzení jejich vlastností. To je důležité jak pro běžné užívání, tak pro úspěšný zásah v případě havárie a jejího úniku. Druhá polovina se věnuje zejména systémům přepravy nebezpečných látek, dopravním prostředkům provádějícím tuto činnost a zásahu jednotek požární ochrany při jejich haváriích. Na konci nechybí zamyšlení a vlastní pohled na danou problematiku.

ABSTRACT

My bachelor thesis is dealing with the dangerous substances transportation system. I used domestic as well as foreign literature sources over the past fifteen years. A part of presented sources were elaborated with help of the Study and Scientific Library Hradec Kralove according to the theme and key words. My thesis focuses on fundamental phrases connected with dangerous substances as well as the present valid legislation regulating the issue of dangerous substances transportation. Identification of dangerous substances and their qualities evaluation follows. This is essential both for common usage and for successful intervention in case of emergency and possible leak. The second half of my thesis is mostly dealing with dangerous substances transportation systems, means of transportation that conduct this activity and fire protection squads intervention during such emergency situations. Finally, there is presented own insight onto the given issue.

KLÍČOVÁ SLOVA

nebezpečná chemická látka, havárie, přeprava nebezpečného zboží, bezpečnost

KEYWORDS

hazardous chemical substance, accident, dangerous goods transport, safety

PIRNER, A. *Bezpečnost systému přepravy materiálů a nebezpečných látek*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2010. 45 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citoval. Diplomová práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....
podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto panu doc. Ing. Vladimíru Adamcovi, CSc. za cenné rady, připomínky a náměty.

.....
podpis studenta

OBSAH:

1	ÚVOD.....	6
2	BEZPEČNÉ NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝMI LÁTKAMI	7
1.1	Výklad základních pojmů.....	7
2.2	Legislativa	9
3	ZDROJE INFORMACÍ O NEBEZPEČNÝCH LÁTKÁCH	11
3.1	Registr nebezpečných látek	11
3.2	Elektronické informační databáze	11
3.3	Identifikace nebezpečných látek - GHS	12
3.4	Informační systémy pro zdolávání havárií během přepravy	14
3.5	TRINS	19
4	PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A ODPADŮ	21
4.1	Jednotné požadavky pro přepravu nebezpečných látek	21
4.2	Zařazení nebezpečných látek do tříd dle ADR, RID, ICAO/IATA, ADN, IMDG..	22
4.3	Přepravní doklady	23
5	SILNIČNÍ PŘEPRAVA KAPALNÝCH LÁTEK	25
5.1	Obecná charakteristika cisteren a nádrží.....	25
5.2	Možnosti přečerpání havarované cisterny	27
5.3	Technické prostředky pro zajištění předpokládané činnosti	28
6	ZDOLÁVÁNÍ NEHOD A HAVÁRIÍ S NEBEZPEČNÝMI LÁTKAMI V SILNIČNÍ PŘEPRAVĚ	31
6.1	Činnost jednotek požární ochrany při haváriích s nebezpečnými látkami.....	31
6.2	Opatření ke snížení možných rizik při činnosti jednotek požární ochrany	32
6.3	Taktika přečerpávání hořlavých kapalin	35
6.4	Sorbenty	36
7	VLASTNÍ POHLED NA DANOU PROBLEMATIKU.....	38
8	ZÁVĚR.....	40
9	ZDROJE	41
10	SEZNAM PŘÍLOH	45

1 ÚVOD

Náš současný svět a život na něm si jen stěží dokážeme představit bez používání nejrůznějších chemických přípravků a postupů, stejně jako bez využívání poznatků o vlastnostech chemických látek a chemie obecně. Tyto poznatky lidstvo během staletí nabývalo až do dnešní podoby, kdy chemický průmysl vyrábí a expeduje obrovské množství chemických látek, jichž den ode dne přibývá. Některé z nich se staly součástí našeho života, zvýšila se četnost používání chemických látek v obchodě, v průmyslu včetně jejich přepravy. To vyvolalo podstatný nárůst počtu lidí, jejichž životy mohou být ohroženy při haváriích těchto látek, z nichž některé představují pro člověka závažná rizika pro svou toxicitu, jedovatost nebo karcinogenní a mutagenní účinky na živé organismy. Rovněž mohou zapříčinit vznik požáru, výbuchu, toxických zplodin a v neposlední řadě mohou negativně působit na životní prostředí.

Pokud nastane dopravní či provozní havárie s výskytem nebezpečné látky, tak zpravidla následuje značná škoda. Jedná-li se o škodu materiální lze její výši vyjádřit a odškodnit příslušnými finančními prostředky. Dojde-li však ke ztrátě života je to vždy nenahraditelná škoda. Ta je ještě umocněna tehdy, pokud k tragédii vedla neznalost dané problematiky, nedůslednost, které šlo předejít nebo pouhá nedbalost.

Přeprava nebezpečného zboží o které pojednává tato práce, je obecně považována za velmi speciální druh přepravy neboť zmíněná nedůslednost či nedbalost při její realizaci může mít nebezpečný dopad nejen pro přímé účastníky, ale také pro velmi široký okruh nezúčastněných osob. Naše legislativa stanovuje řadu povinností jak původcům havárií, tak i subjektům, které se na odstraňování jejich následků podílejí. Je tedy nezbytné aby následky havárií byly odstraněny rychle, bezpečně, efektivně a legislativně správným způsobem.

Jaké že zákony upravují danou problematiku, jaké máme druhy nebezpečných látek a kde o nich nalezneme potřebné informace? Jaké jsou rozdíly přepravy nebezpečných látek po silnici, po železnici, nebo například letecky? Nejen na tyto otázky se snažím ve své bakalářské práci odpovědět. Nechybí popsání různých databází nebezpečných látek, stejně jako stručná charakteristika cisteren převážejících nebezpečné kapaliny. Jakožto příslušník Hasičského záchranného sboru nemohu také opomenout taktické zásady zdolávání nehod a havárií s výskytem nebezpečné látky zejména v silniční dopravě. Na závěr své práce se pokusím v několika větách zformovat svůj vlastní pohled na danou problematiku, jak z pohledu hasiče, který se s těmito druhy zásahů setkává, tak i běžného občana který se v podobné situaci může ocitnout rovněž. Moje bakalářská práce byla zpracována na základě ověřených a veřejně přístupných zdrojů.

Ve své práci jsem čerpal z domácích a zahraničních zdrojů za posledních patnáct let.

2 BEZPEČNÉ NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝMI LÁTKAMI

Nebezpečné chemické látky ať už ve formě hotového výrobku, suroviny pro jeho výrobu, nebo v jiné podobě, vyžadují pro své specifické vlastnosti zvláštní nakládání a manipulaci. Při nakládání těmito látkami je každý povinen chránit zdraví lidí a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, větami označujícími specifickou nebezpečnost a bezpečnostní pokyny [1].

1.1 Výklad základních pojmů

V této bakalářské práci se setkáme s celou řadou pojmů, které považuji za důležité uvést. Tyto pojmy upravuje § 2 zákona č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Nebezpečné látky nebo nebezpečné přípravky jsou látky nebo přípravky, které za podmínek stanovených tímto zákonem mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, pro které jsou klasifikovány jako [1]:

- **výbušné**; jimi jsou pevné, kapalné, pastovité nebo gelovité látky a přípravky, které mohou exotermně reagovat i bez přístupu vzdušného kyslíku, přičemž rychle uvolňují plyny a které, pokud jsou v částečně uzavřeném prostoru, za definovaných zkušebních podmínek detonují, rychle shoří nebo po zahřátí vybuchují,
- **oxidující**; jimi jsou látky a přípravky, které vyvolávají vysoce exotermní reakci ve styku s jinými látkami, zejména hořlavými,
- **extrémně hořlavé**; jimi jsou kapalné látky a přípravky, které mají extrémně nízký bod vzplanutí a nízký bod varu, a nebo plynné látky a přípravky, které jsou hořlavé ve styku se vzduchem při pokojové teplotě a tlaku,
- **vysoce hořlavé**; jimi jsou
 - látky a přípravky, které se mohou samovolně zahřívat a nakonec se vznítí ve styku se vzduchem při pokojové teplotě bez jakéhokoliv dodání energie,
 - pevné látky a přípravky, které se mohou snadno zapálit po krátkém styku se zdrojem zapálení a které pokračují v hoření nebo vyhořely po jeho odstranění,
 - kapalné látky a přípravky, které mají velmi nízký bod vzplanutí,
 - látky a přípravky, které ve styku s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňují vysoce hořlavé plyny v nebezpečných množstvích,
- **hořlavé**; jimi jsou kapalné látky nebo přípravky, které mají nízký bod vzplanutí,
- **vysoce toxické**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží ve velmi malých množstvích způsobují smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- **toxické**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží v malých množstvích způsobují smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- **zdraví škodlivé**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží mohou způsobit smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- **žiravé**; jimi jsou látky nebo přípravky, které mohou zničit živé tkáně při styku s nimi,
- **dráždivé**; jimi jsou látky nebo přípravky, které mohou při okamžitém, dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí vyvolat zánět a nemají žiravé účinky,

- **senzibilizující**; jimi jsou látky nebo přípravky, které jsou schopné při vdechování, požití nebo při styku s kůží vyvolat přecitlivělost, takže při další expozici dané látky nebo přípravky vzniknou charakteristické nepříznivé účinky,
- **karcinogenní**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vdechnutí nebo požití nebo průniku kůží mohou vyvolat rakovinu nebo zvýšit její výskyt,
- **mutagenní**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vdechnutí nebo požití nebo průniku kůží mohou vyvolat dědičné genetické poškození nebo zvýšit jeho výskyt,
- **toxické pro reprodukci**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vdechnutí nebo požití nebo průniku kůží mohou vyvolat nebo zvýšit výskyt nedědičných nepříznivých účinků na potomstvo nebo zhoršení mužských nebo ženských reprodukčních funkcí nebo schopností,
- **nebezpečné pro životní prostředí**; jimi jsou látky nebo přípravky, které při vstupu do životního prostředí představují nebo mohou představovat okamžité nebo pozdější nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí [2].

Dále následuje výklad pojmů spojených s manipulací chemických látek [11]:

Chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním postupem včetně případných přísad a rozpouštědel nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot přírodního původu nebo vznikajících ve výrobním procesu, s výjimkou rozpouštědel, která mohou být z látky oddělena beze změny jejího složení nebo ovlivnění její stability.

Chemické přípravky jsou směsi nebo roztoky složené ze dvou nebo více chemických látek.

Nakládání s chemickými látkami a přípravky je každá činnost, jejímž předmětem jsou chemické látky a přípravky, jejich výroba, dovoz, vývoz, používání, skladování, balení, označování a vnitropodniková přeprava.

Klasifikace je zhodnocení, zda chemické látky nebo přípravky mají jednu nebo více nebezpečných vlastností a jejich zařazení do jednotlivých skupin nebezpečnosti.

Distributorem je právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která chemické látky nebo přípravky prodává, jejich prodej zprostředkovává nebo jiným způsobem poskytuje dalším osobám, i když svou činností vlastnosti chemických látek nebo přípravků přímo neovlivňuje.

Výrobcem je právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která vyrábí nebo jen vyvinula chemické látky nebo přípravky, které hodlá uvést na trh pod svým jménem. Za výrobce se považuje i právnická osoba mající sídlo v ČR, která je písemně zmocněna zahraničním výrobcem k jeho zastupování na území ČR.

Dovozcem je právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která uvede na trh chemické látky nebo přípravky z jiného státu nebo uvedení na trh zprostředkuje.

Uvedení na trh je zpřístupnění chemické látky nebo přípravky jiné právnické nebo fyzické osobě. Za uvedení na trh se považuje také jejich dovoz na území České republiky, a to i pro vlastní potřebu výrobce nebo dovozce.

Registrace je zapsání látky Ministerstvem zdravotnictví do registru látek na podkladě předloženého souboru písemných informací o látce podle zákona.

Bezpečnostní list je souhrn identifikačních údajů o výrobcu nebo dovozci, o nebezpečné látce nebo přípravku a údajů potřebných pro ochranu zdraví člověka nebo životního prostředí.

Správná laboratorní praxe je mezinárodně dohodnutý systém zabezpečení a kontroly kvality práce laboratoří, který se ověřuje, a jeho splnění se potvrzuje vydáním osvědčení.

Oznamování je předložení zákonem stanoveného souboru písemných informací o nebezpečných látkách Ministerstvu životního prostředí.

Autorizovanou osobou je fyzická osoba, která je držitelem platného rozhodnutí o udělení autorizace podle zákona.

2.2 Legislativa

V současné době je veškerá manipulace včetně přepravy nebezpečných látek nezbytnou a legislativně podloženou nutností pro prevenci vzniku mimořádné události nebo havárie. Tyto dokumenty nám také umožňují zmírnit následky způsobené vzniklou havárií a pomáhají zasahujícím složkám kvalitně a rychle zvládnout její likvidaci. Mezi tyto složky patří celý Integrovaný záchranný systém, zainteresované podniky kde hrozí možnost vzniku havárie a představitelé obcí a krajů, které jsou havárií ohroženi nebo budou koordinovat v souladu s právními předpisy činnosti vedoucí k likvidaci havárie.

Mezi stěžejní právní předpis upravující danou problematiku patří zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství, práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek, nebo látek obsažených v přípravcích nebo předmětech a při klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení a označování chemických přípravků na území České republiky a vymezuje působnost správních orgánů při zajišťování ochrany zdraví a životního prostředí před škodlivými účinky látek a přípravků [1].

Dalším neméně důležitým předpisem je zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií. Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí [2].

Pokud se mluví o přepravě nebezpečných látek, nelze opomenout zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, který upravuje podmínky provozování silniční dopravy silničními motorovými vozidly prováděné pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání, jakož i práva a povinnosti právnických a fyzických osob s tím spojené a pravomoc a působnost orgánů státní správy na tomto úseku [3].

Dalšími právními předpisy související s tématem, které považuji za důležité uvést jsou tyto:

- 133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně
- 450/2005 Sb. Vyhláška o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků

- 18/1997 Sb. Zákon o mírovém využití jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů
- 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- 361/2000 Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů
- 232/2004 Sb. Vyhláška, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků
- 522/2006 Sb. Vyhláška o státním odborném dozoru a kontrolách v silniční dopravě
- 64/1987 Sb. Vyhláška ministra zahraničních věcí o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)
- 54/1999 Sb. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přijetí změn a doplňků "Přílohy A – Ustanovení o nebezpečných látkách a předmětech" a "Přílohy B – Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě" Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
- 246/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- 341/2002 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

3 ZDROJE INFORMACÍ O NEBEZPEČNÝCH LÁTKÁCH

Při nakládání s nebezpečnou látkou se zpravidla nevyhneme potřebě vyhledat o ní nejrůznější informace. Tyto informace mohou být důležité jak pro provoz a bezpečnou manipulaci s danou látkou, tak pro poskytnutí první pomoci, volbu vhodného ochranného prostředku, nebo určení taktiky celého zásahu. Informace je možné čerpat z odborné literatury, firemních katalogů, databází a nebo již zpracovaných informačních systémů. Obecně se dají získané informace o nebezpečných látkách rozdělit do dvou skupin.

Z první skupiny informací se dozvíme obecné i specifické vlastnosti látek, jejich technicko bezpečnostní parametry, pokyny k provedení první pomoci atd. Naproti tomu druhá skupina informací hovoří o provedení vlastního zásahu proti té či oné látce, napomáhá zvolit vhodné hasivo a prostředky dekontaminace.

3.1 Registr nebezpečných látek

Jedná se o příručku vydanou ve spolupráci s ředitelstvím HZS ČR. Tato příručka byla vydána v kapesním formátu A6, ve formátu A4 i elektronické podobě. Tato příručka poskytuje základní informace o látkách, upozorňuje na nebezpečí, která mohou vzniknout při nakládání s nimi a naznačuje řešení těchto situací. V registru jsou zahrnuty nebezpečné látky, které jsou uvedeny v seznamu látek ADR a RID. Látky jsou zde uvedeny podle UN-kódů, v abecedním i skupinovém pořadí. Registr je určen pro poskytnutí uvedených informací zejména pracovníkům přicházejících do styku s touto problematikou při přepravě nebezpečných látek. Rovněž poskytuje prvotní informace složkám IZS pro posouzení situace na místě zásahu a při řešení mimořádné události s výskytem nebezpečných látek. Registr je plně srovnatelný s podobnými registry ze zahraničí [4].

Mezi takové registry patří například Emergency Response Guidebook 2008, který se dle potřeby pravidelně aktualizuje. Tento informační systém je vyvíjen ve spolupráci ministerstev dopravy USA a Kanady a sekretariátu pro komunikace a dopravu Mexika. Cílovou skupinou jsou zejména hasiči a policie, případně i jiní záchranáři. Podobně jako registr nebezpečných látek je vydáván v kapesním formátu A6 a obsahuje dva seznamy nebezpečných látek, jeden je řazen dle UN kódu a druhý abecedně podle jména látky. Je psán jednoduchou formou s opatřeními, která je třeba vykonat ihned po zjištění přítomnosti nebezpečné látky. V seznamu uživatel nalezne látku a zjistí číslo průvodce, který obsahuje základní informace o látce. Emergency Response Guidebook má jednotlivé kapitoly označené různobarevnými okraji stránek, které jsou při hledání informací velice praktické. Rovněž zde nechybí další údaje, obrázky a informace související s přepravou nebezpečných látek. Je psán v anglickém jazyce [25].

3.2 Elektronické informační databáze

Databáze MEDIS-ALARM obsahuje podrobné údaje o klasifikaci a vlastnostech více než 8700 nebezpečných látek. Zařazeny jsou informace o všech látkách ze "Seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných chemických látek" podle vyhlášky č. 369/2005 Sb., včetně ropných produktů a derivátů v tomto seznamu uvedených. Uvedena je jejich klasifikace podle

předpisů pro přepravu nebezpečných látek. Tento "Seznam" je doplněn o látky, které jsou vyjmenovány a klasifikovány jako nebezpečné podle předpisů ADR/RID, a to ve verzi 2007, včetně informace o doporučených obalech. Průběžně jsou doplňovány i další látky, které jsou uvedeny v souvisejících normách. Tuto databázi využívají některá operační a krajská operační střediska Hasičského záchranného sboru České republiky [4].

K známějším patří i databáze CHEM FINDER, která poskytuje informace o základních chemických vlastnostech nebezpečných látek.

CHEM EXPERT je další databáze podobného názvu avšak s mnohem ucelenějšími daty. Mimo obecných informací shromažďuje také seznam komerčně nabízených produktů na bázi vedených sloučenin[12].

Databáze HSDB (Hazardous Substances Database) je databází, která je zaměřena zejména do oblasti lékařství a lékařům, popřípadě chemikům jako hlavním uživatelům. Jedná se o velmi podrobné informace s odkazy na další literaturu, které však neslouží jako „rychlé informace“, ale jako podrobný studijní materiál [12].

Vedle elektronických informačních databází můžeme využít i některé počítačové programy určené k modelování mimořádné události s únikem nebezpečné látky.

Jedním z nich je program ROZEX 2001, který je určen především pro prognózování dopadů havarijních událostí, o kterých je málo platných a ověřených údajů. Situace kdy je nedostatek údajů jsou poměrně časté. Program je založen na principu určení maximálních možných následků havárie, přičemž počet vstupních údajů potřebných pro výpočet je omezen na nezbytné minimum.

Dalším je program ALOHA (Area Locations of Hazardous Atmosphere), který je určen pro zjišťování následků úniku nebezpečné látky. Obsahuje databázi nejčastěji používaných chemických látek a jejich fyzikálně chemických vlastností. Výsledkem je jednoduchý průmět předpokládané hranice zraňující či smrtelné koncentrace v terénu [5].

Mezi další počítačové programy určené pro modelování dané situace jsou např. WHAZAN, EFFECT, TerEx [5].

3.3 Identifikace nebezpečných látek - GHS

Každá chemická látka nebo směs musí být ze zákona od výrobce vybavena svým bezpečnostním listem. Tento bezpečnostní list je základní informační dokument o jejich nebezpečných vlastnostech a účincích na lidské zdraví a musí být vypracován v úředním jazyce každého členského státu, v němž je látka nebo směs uváděna na trh. Poslední aktualizace českého chemického zákona č. 356/2003 Sb. mimo jiné začlenila evropské nařízení REACH (č. 1907/2006) do české legislativy. Nařízení Evropského parlamentu REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) řeší převážně registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek na území EU. Jeho účelem je zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí, včetně podpory

alternativních metod hodnocení rizika těchto látek. Naše legislativa tedy již bezpečnostní listy vůbec neřeší a pouze odkazuje na již zmíněné nařízení, ve kterém jsou uvedeny všechny informace o sestavování bezpečnostních listů [1][24].

Každý bezpečnostní list tvoří šestnáct částí a každá část se skládá z několika podkapitol.

Tabulka č. 1 – Jednotlivé části bezpečnostního listu

1	IDENTIFIKACE LÁTKY / PŘÍPRAVKU A SPOLEČNOSTI / PODNIKU
2	IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI
3	SLOŽENÍ / INFORMACE O SLOŽKÁCH
4	POKYNY PRO PRVNÍ POMOC
5	OPATŘENÍ PRO HAŠENÍ POŽÁRU
6	OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU
7	ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ
8	OMEZOVÁNÍ EXPOZICE / OSOBNÍ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY
9	FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI
10	STÁLOST A REAKTIVITA
11	TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE
12	EKOLOGICKÉ INFORMACE
13	POKYNY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ
14	INFORMACE PRO PŘEPRAVU
15	INFORMACE O PŘEDPÍSECH
16	DALŠÍ INFORMACE

Z uvedeného je patrné že pokud je bezpečnostní list správně vypracován, tak informace o dané látce jsou vyčerpávající a hrají nezastupitelnou roli při řešení jakéhokoliv problému, který se v souvislosti s danou látkou vyskytne [23].

Při bližším prozkoumání bezpečnostního listu, nebo i štítku obalu nebezpečné chemické látky téměř vždy narazíme na grafické symboly nebezpečnosti (příloha č. 1), dále na tak zvané R-věty a S-věty. R-věty neboli rizikové věty vyjadřují riziko spojené s manipulací s konkrétní nebezpečnou látkou (příloha č. 2). Naproti tomu standardní pokyny pro bezpečné nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a nebezpečnými chemickými přípravky vyjadřují S-věty (příloha č. 3). Tyto věty mají dané své přesné znění a povolené kombinace, dle vlastností dané látky.

V souvislosti s bezpečnostním listem považují za důležité zmínit se o systému GHS (Globální harmonizovaný systém), což je systém pro identifikaci nebezpečných látek a směsí, pro informování uživatelů o jejich nebezpečnosti pomocí symbolů a vět na štítcích obalů a prostřednictvím další dokumentace jako jsou např. bezpečnostní listy.

GHS však proti předchozí klasifikaci přináší některé změny a další rozšíření pro nebezpečné fyzikální vlastnosti a nebezpečné vlastnosti vzhledem ke zdraví a životnímu prostředí. Mění výstražné symboly nebezpečnosti a upravuje znění standardních vět o nebezpečnosti (H-věty) a pokynů pro bezpečné zacházení (P-věty). Dle úředního věstníku Evropské unie od 1. 12. 2010 bude nařízení GHS platné současně se stávajícím systémem do 1. 6. 2015.

Od tohoto data bude klasifikace, značení a balení nebezpečných látek podléhat výhradně systému GHS [24].

Nebezpečnou látku rovněž identifikuje číslo CAS. Jedná se o údaj, kterým je jednoznačně identifikováno asi 13 milionů látek. Systém propracovaný americkou společností Chemical Abstracts Service je velmi spolehlivý a využívá ho stále větší počet producentů databází a informačních systémů. Vzhledem ke své všeobecně uznávané spolehlivosti z hlediska kontroly a identifikace látky musí být registrační čísla CAS součástí dokumentace o nebezpečné látce [4].

3.4 Informační systémy pro zdolávání havárií během přepravy

Aby bylo možné rozlišit při dopravě existující nebezpečí, označují se prostředky pro přepravu nebezpečného zboží odlišně od přepravních prostředků pro zboží, které nebezpečné není. To samozřejmě platí i pro označování jednotlivých zásilek, obalů s nebezpečným zbožím, tlakových nádob, ale i potrubí apod.

Označení přepravních prostředků, které přepravují nebezpečné látky, upravují předpisy. Stěžejním předpisem je vyhláška č. 64/1987Sb. o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) včetně jejich příloh A a B. Tyto předpisy zejména vyjmenovávají látky a předměty představující určitý druh nebezpečí a současně stanovují požadavky na balení, označení, přepravu a přepravní prostředky. V těchto předpisech jsou nebezpečné látky a předměty rozděleny do tříd, které ve své podstatě ukazují na prvotní nebezpečí látky na základě jejich fyzikálních a chemických vlastností [6] (viz kapitola 4.2, tabulka č. 6).

Pro další usnadnění identifikace nebezpečných látek byly přijaty bezpečnostní značky (příloha č. 4). Tyto bezpečnostní značky se umísťují na předním a zadním čele, nebo po stranách vozidla. Bezpečnostní značky jsou pak doplněny výstražnými reflexními tabulemi oranžové barvy s černým rámováním. Ve vztahu k nebezpečnému nákladu jsou tyto identifikační tabule buď prázdné, nebo jsou na nich uvedeny dva číselné kódy (obrázek č. 1-3). V horní polovině tabulky se nachází Kemler-kód, což je identifikační číslo nebezpečnosti (tabulka č. 2) a ve spodní polovině se nachází UN-Kód, který udává konkrétní číslo látky uvedené v registru nebezpečných látek viz kapitola 3.1.

Tabulka č. 2 - Význam čísel a znaků Kemlerova kódu

2	uvolňování plynů pod tlakem nebo chemickou reakcí
3	vznětlivost par kapalin a plynů
4	hořlavost pevných látek
5	oxidační účinky (schopnost samovznícení)
6	jedovatost
7	radioaktivita
8	žíravost
9	nebezpeční prudké reakce (samovolný rozklad nebo polymerizace)

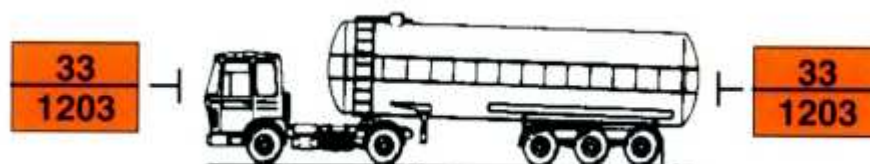
Je-li před kombinací Kemlerova kódu označení X, znamená, že látka nesmí přijít do styku s vodou. Jestliže jsou číslice v Kellerově kódu zdvojené nebo ztrojené, znamená to stupňování (zvyšování) nebezpečí.

V příloze č. 5 jsou uvedeny příklady kombinací Kemlerova kódu a jejich význam.

Umístění výstražných tabulí na vozidlech je také patrné z následujících obrázků



Obrázek č. 1 - Obecné označení vozidla přepravujícího nebezpečné látky



Obrázek č. 2 - Přeprava jednoho druhu nebezpečné látky



Obrázek č. 3 - Označení motorového vozidla přepravujícího více druhů nebezpečných látek

Pro rychlé posouzení nebezpečí a při havárii nebezpečných látek jsou používány další informační systémy. Považuji za důležité uvést dva z nich.

Prvním z nich je systém Diamant. Jedná se o systém převzatý z USA, kde je také nejvíce používán. Slouží k označování obalu nebezpečných látek. Umožňuje jednoduchou orientaci o vlastnostech a nebezpečích látky avšak nedá se použít pro přímou identifikaci nebezpečné látky. Tento systém je postaven na zásadě, že před zahájením hasebních nebo záchranných prací musí být odhadnuta situace a významná nebezpečí, která mohou následně vzniknout.

Označování se provádí nálepkou ve tvaru čtverce. Tato nálepka se pak lepí pootočená o 45°, to znamená na vrchol. Čtverec je rozdělen na čtyři čtvercová pole, která se odlišují barvou a významem (obrázek č. 4).

modré pole(vlevo) - nebezpečí poškození zdraví

červené pole(nahoře) - nebezpečí požáru

žluté pole(vpravo) - nebezpečí reaktivity

bílé pole(dole) - další (specifické) nebezpečí



Obrázek č. 4 – Tvar nálepky Diamant

Všechna nebezpečí jsou podle intenzity působení rozdělena na stupně nebezpečí 0 – 4, přičemž platí, že čím vyšší je číslo, tím vyšší je nebezpečí. V bílém poli se používají symboly, které upozorňují na další možná nebezpečí např. W – nesmí být použita voda, lze očekávat chemickou reakci [7].

Jaké jsou stupně nebezpečí v jednotlivých polích uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 3 - Stupně nebezpečí informačního systému Diamant

Nebezpečí poškození zdraví

4	Mimořádně nebezpečné! Zabránit jakémukoliv kontaktu bez speciální ochrany (izolační dýchací přístroj, protichemický oblek) s parami nebo kapalinou.
3	Velice nebezpečné! Pobyt v zasažené oblasti pouze v protichemickém obleku s dýchacím přístrojem.
2	Nebezpečné! Pobyt v zasažené oblasti pouze v dýchací technice a ochranném obleku.
1	Málo nebezpečné! Dýchací přístroj doporučen.
0	Bez vlastního nebezpečí.

Nebezpečí požáru

4	Extremně lehce zápalný při všech teplotách.
3	Nebezpečí vznícení při normální teplotě.
2	Nebezpečí vznícení při ohřátí.
1	Nebezpečí iniciace při silném teplotním působení
0	Bez nebezpečí zničení za normálních okolností.

Nebezpečí spontánní reakce

4	Velké nebezpečí exploze! Vytvořit vnější a nebezpečnou zónu. Při požáru evakuovat ohroženou oblast.
3	Nebezpečí výbuchu při působení horka nebo při velkém otřesu, při nárazu apod. Vytvořit vnější a nebezpečnou zónu. Hašení pouze z bezpečné vzdálenosti, bezpečnostní opatření.
2	Možnost prudké chemické reakce! Vnější a nebezpečná zóna, hasební zásah pouze z bezpečné vzdálenosti.
1	Při silném zahřátí nestabilní! Bezpečnostní opatření jsou nutná.
0	Za normálních podmínek bez nebezpečí.

Specifické nebezpečí

prázdné pole	k hašení lze použít vodu
W	k hašení nesmí být použita voda, lze očekávat chemickou reakci
R	při úniku látky nebezpečí radioaktivního záření (znak radioaktivity)
OXY	látka působící jako oxidační činidlo
ALK	silná zásada
COR	velké korozivní (žíravé) účinky
ACID	silná kyselina

Dalším informačním systémem je systém HAZCHEM (Hazard Chemicals) a rovněž není určen pro identifikaci látky, ale pro stanovení prvořadých opatření při zásahu. Byl vyvinut ve Velké Británii a je využíván v informačních databázích nebezpečných látek. Dává okamžité pokyny o použití vhodných hasebních prostředků, o možnosti snížení nebezpečí při úniku látky především jejím zředěním vodou nebo ohrazením místa úniku s následnou neutralizací uniklé látky a informuje o potřebných opatřeních pro ochranu nasazených sil. Dále upozorňuje na potřebu evakuace osob z ohrožené oblasti (viz obrázek č. 5).

HAZCHEM kód je tvořen třemi částmi ve formátu **H O E**, kde

H hasivo

O ochrana

E evakuace

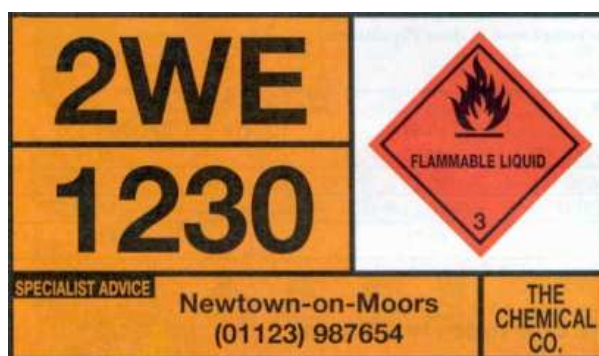
Hasivo je udáno číslem, popřípadě znakem + v případě, že nebyl stanoven druh hasiva. Kompletní přehled kódů pro hasivo udává tabulka č. 4. Kód ochrany je udán jedním nebo dvěma písmeny určujícími vhodný způsob ochrany před účinky nebezpečné látky. Přehled kódů ochrany je v tabulce č. 5. Evakuace má pouze jeden kód: **E**, jeho přítomnost v HAZCHEM kódu indikuje zvažování zahájení evakuace ohrožené oblasti [12].

Tabulka č. 4 – HAZCHEM kód - hasivo

Kód	Popis
1	vodní proud
2	vodní mlha; není-li k dispozici, lze nasadit i roztříštěné proudy
3	pěna (bez dalšího sdělení), některé ve vodě rozpustné hořlavé kapaliny lze hasit i vodní mlhou
4	suchá hasiva – nelze použít vodu v jakékoli formě, látku nutno udržet suchou, při použití vody může dojít k reakci, vývinu výbušných jedovatých nebo žíravých látek
+	v HAZCHEM jednoznačně dosud nestanoven druh hasiva a ochranná opatření

Tabulka č. 5 – HAZCHEM kód - ochrana

Kód	Popis
P	úplná ochrana – ochranný oblek + dýchací přístroj; látka může prudce reagovat; při úniku lze ředit vodou; lze po souhlasu příslušných úřadů množstvím vody spláchnout do kanalizace
R	úplná ochrana – ochranný oblek + dýchací přístroj; při úniku lze ředit vodou; lze po souhlasu příslušných úřadů množstvím vody spláchnout do kanalizace
S	dýchací přístroj, ochranné rukavice; látka může prudce reagovat; při úniku lze ředit vodou, lze po souhlasu příslušných úřadů množstvím vody spláchnout do kanalizace
SS	dýchací přístroj nutný při požáru nebo rozkladu; látka může prudce reagovat; při úniku lze ředit vodou, lze po souhlasu příslušných úřadů množstvím vody spláchnout do kanalizace
T	dýchací přístroj, ochranné rukavice; při úniku lze ředit vodou, lze po souhlasu příslušných úřadů množstvím vody spláchnout do kanalizace
TT	dýchací přístroj nutný při požáru nebo rozkladu; při úniku lze ředit vodou, lze po souhlasu příslušných úřadů množstvím vody spláchnout do kanalizace
W	úplná ochrana – ochranný oblek + dýchací přístroj; látka může prudce reagovat; zabránit úniku do kanalizace a vod, zachytit, neutralizovat, likvidovat
X	úplná ochrana – ochranný oblek + dýchací přístroj; zabránit úniku do kanalizace a vod, zachytit, neutralizovat, likvidovat
Y	dýchací přístroj, ochranné rukavice; látka může prudce reagovat, zabránit úniku do kanalizace a vod; zachytit, neutralizovat, likvidovat
YY	dýchací přístroj nutný při požáru nebo rozkladu; látka může prudce reagovat, zabránit úniku do kanalizace a vod; zachytit, neutralizovat, likvidovat
Z	dýchací přístroj, ochranné rukavice; zabránit úniku do kanalizace a vod, zachytit, neutralizovat, likvidovat
ZZ	dýchací přístroj nutný při požáru nebo rozkladu; zabránit úniku do kanalizace a vod, zachytit, neutralizovat, likvidovat



Obrázek č. 5 – Vzor nálepky HAZCHEM kódu

3.5 TRINS

Transportní informační a nehodový systém (TRINS) zahájil svou činnost 1. července 1996 a od té doby poskytuje prostřednictvím svých středisek nepřetržitou pomoc při řešení mimořádných situací spojených s přepravou či skladováním nebezpečných látek na našem území. Dojde-li tedy na území České Republiky k nehodě při přepravě či jiné manipulaci s nebezpečnými látkami, mohou operační a informační střediska HZS popř. jiných složek IZS využít odborné rady nebo i praktické pomoci při likvidaci mimořádné situace, aby byly její možné následky v co největší míře omezeny.

Pomoc je poskytována na základě smluvního vztahu mezi Svazem chemického průmyslu ČR a MV ČR – generálním ředitelstvím HZS ČR. Tím je zajištěno zachování kompetencí a odpovědností při řešení mimořádných situací v plném rozsahu. Základem systému je síť regionálních a jednoho republikového centra, která jsou vybavena úměrně deklarovanému stupni poskytované pomoci v rámci TRINS [6].

Na činnosti TRINS se jako zakladatelské společnosti podílejí:

- **UNIPETROL RPA, s.r.o.** Litvínov – jako regionální středisko číslo 1 + republikové koordinační středisko
- **SYNTHOS, a.s.** Kralupy nad Vltavou – jako regionální středisko číslo 2
- **PARAMO, a.s.** Kolín – jako regionální středisko číslo 3
- **SPOLANA, a.s.** Neratovice – jako regionální středisko číslo 4
- **Spolek pro chemickou a hutní výrobu, a.s. Ústí n. L.** – jako regionální středisko číslo 5
- **SYNTHESIA, a.s.** Pardubice - Semtín – jako regionální středisko číslo 6
- **DEZA, a.s.** Valašské Meziříčí – jako regionální středisko číslo 7
- **SILON, a.s.** Planá nad Lužnicí – jako regionální středisko číslo 8
- **HEXION SPECIALTY CHEMICALS, a.s.** Sokolov – jako regionální středisko číslo 9

Systém TRINS nabízí odborné rady a doporučení, nebo přímo poskytnutou pomoc na místě, dle druhu nehody a nebezpečí z ní hrozící. Pomoc je poskytována v těchto třech stupních[8]:

1. stupeň - Telefonická porada

- podání informace, konzultace či porada odborníkem – specialistou pomocí telefonu.
Jedná se o předávání specifických informací ze strany požádané společnosti TRINS, která potřebnými znalostmi o dané nebezpečné látce disponuje. Tyto informace jsou poté předány veliteli zásahu

2. stupeň - Porada v místě zásahu (nehody)

- vyslání odborníka – specialisty do místa zásahu (nehody) v co nejkratší možné době od požádání.

V případě velké vzdálenosti od místa nehody, poskytne pomoc blíže ležící středisko TRINS (společnost) dle možností poradenství svoje odborníky.

3. stupeň - Praktická pomoc v místě zásahu (nehody)

- vyslání sil a prostředků do místa zásahu v co nejkratší možné době od požádání k poskytnutí praktické pomoci při likvidaci mimořádné události. Je poskytována konkrétními středisky TRINS pro vymezený počet nebezpečných látek.

Tyto tři stupně pomoci jsou potřebné zejména v případech, kdy výrobce nebo obchodníka není možné rychle zkontaktovat, nebo když výrobcem je jedna ze společností zapojených do činnosti TRINS. Jiným případem potřebné pomoci může být situace, kdy je nebezpečný náklad importován či pouze převážen a kontakt do zahraničí je obtížný, když doklady, označení a další informace v místě nehody jsou zničené či nečitelné a v dalších případech, kdy hrozí nebezpečí z prodlení [8].

Schéma činností systému TRINS je uvedeno v příloze č. 6.

4 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A ODPADŮ

Jak již zde bylo několikrát uvedeno, v souvislosti s přepravou nebezpečného zboží hovoříme o velmi specifickém druhu přepravy. To je dáno určitým stupněm rizika, které ji provází a neustálá pozornost spolu s důsledným dodržováním všech předpisů eliminuje toto riziko na přijatelné minimum. Je však třeba aby se tímto řídili nejen výrobci a dopravci, ale i všechny ostatní subjekty podílející se na přepravním procesu. Reálnou hrozbou jsou vedle ohrožení životů také značné ekologické a hmotné škody.

4.1 Jednotné požadavky pro přepravu nebezpečných látek

Problematika přepravy nebezpečného nákladu je velmi náročná a rozsáhlá. Na silnici ji v současné době reguluje tzv. Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí – ADR. ČSSR přistoupila k této dohodě s platností od 17. 8. 1996. Znění dohody bylo uveřejněno ve sbírce zákonů Vyhláškou číslo 64/1987 Sb.. Smyslem dohody je, aby přeprava nebezpečných věcí po silnici byla prováděna na základě jednotných, předem známých podmínek, aby věci podávané k přepravě byly správně zařazeny do příslušné třídy, zabaleny do předepsaných obalů, obaleny a označeny předepsanými bezpečnostními značkami, aby byly splněny požadavky na vozidla a jejich vybavení a splněny i požadavky na školení řidičů takových vozidel [10].

Předpisy týkající se úkolů souvisejících s přepravou, tj. nakládkou, jízdou a vykládkou nebezpečného zboží, ve stručnosti obsahují:

- definice nebezpečného zboží: výbušných látek, zápalných látek, látek vytvářejících zápalné látky ve styku s vodou, vznětlivě působící látky, jedovaté látky, látky zdraví škodlivé, látky vzbuzující odpor, látky radioaktivní a látky žíravé,
- rozdělení látek do tříd,
- stanovení přípustných množství a kombinací pro přepravu stejnou přepravní jednotkou,
- povinnosti odesilatele vybavit posádku pro případ nehody,
- specifikaci situací, kdy na vozidle musí být ochranné pomůcky
- úpravu povinného dozoru nad vozidlem, např. v době bezpečnostních přestávek.

Dopravce je povinen přezkoušet podle dokladů předaných mu odesilatelem, zda nebezpečné zboží dodané k přepravě je vůbec dovoleno v silniční dopravě přepravovat a zabezpečit, aby osádka byla obeznámena s povahou nebezpečných věcí a s opatřeními uvedenými v písemných pokynech. Osádka vozidla je tedy povinna podle předepsaných pokynů postupovat.

Dopravce je rovněž oprávněn používat k přepravě nebezpečných věcí jen vozidla, která jsou způsobilá a vybavená k této přepravě. Podmínky způsobilosti vozidel k přepravě nebezpečných věcí stanoví zvláštní předpis. V dohodě ADR v příloze B to jsou především ustanovení dodatku B.2 – Jednotné předpisy pro konstrukci vozidel určených pro přepravu nebezpečných věcí včetně předpisů pro jejich typové schvalování, pokud je předepsáno. Dopravce je povinen zajistit, aby přepravu nebezpečných věcí prováděli jen řidiči, kteří jsou k této dopravě způsobilí a účastnili se zvláštního školení řidičů [10].

4.2 Zařazení nebezpečných látek do tříd dle ADR, RID, ICAO/IATA, ADN, IMDG

V kapitole 3.4 se uvádí, že stěžejní předpis týkající se přepravy nebezpečného zboží je mezinárodní dohoda ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route), kterou je také Česká republika vázána. V silniční dopravě lze přepravovat jen nebezpečné zboží, jež tato dohoda povoluje. Vyhláška ministerstva zahraničí z 26. 5. 1987 č. 64/1987 Sb. o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí přijaté v Ženevě 30. 9. 1957. Podle evropské dohody o mezinárodní silniční a železniční přepravě nebezpečných látek a předmětů jsou nebezpečné věci podle svých převládajících fyzikálně chemických vlastností rozděleny do tříd nebezpečnosti (viz tabulka č. 6). Každá třída nebezpečnosti má přiřazený grafický symbol (příloha č. 4) [11].

Tabulka č. 6 - Rozdělení látek do tříd nebezpečnosti

Třída	Název třídy	Druh třídy
1	Výbušné látky a předměty	Vyhrazená třída
2	Stlačené, zkapalněné nebo pod tlakem rozpuštěné plyny	Volná třída
3	Hořlavé kapaliny	Volná třída
4.1	Hořlavé tuhé látky	Volná třída
4.2	Samozápalné látky	Volná třída
4.3	Látka, které při styku s vodou vyvíjí hořlavé plyny	Volná třída
5.1	Látky působící vznětlivě	Volná třída
5.2	Organické peroxidy	Volná třída
6.1	Jedovaté látky	Volná třída
6.2	Látky infekční	Volná třída
7	Radioaktivní látky	Vyhrazená třída
8	Žíravé látky	Volná třída
9	Jiné nebezpečné látky a předměty	Volná třída

V souvislosti s podmínkami, za kterých může být přeprava nebezpečných látek a předmětů uskutečňována, označují se třídy 1 a 7 jako vyhrazené. To znamená, že na přepravu látek a předmětů mohou být přijaty pouze vyjmenované nebezpečné látky a předměty. Ostatní nebezpečné látky a předměty (uvedených tříd) jsou z přepravy vyloučeny [11].

Součástí pravidel jsou také předpisy upravující technické nároky na vozidla, obaly použité na přepravu atd. Tyto předpisy se však ocitají mimo téma této práce a proto je zde nebudu uvádět.

Železniční dopravu, která je u nás druhá nejrozšířenější upravuje Řád pro mezinárodní přepravu nebezpečného zboží RID (který je součástí úmluvy o mezinárodní železniční přepravě COTIF). Obecně pro železniční přepravu platí zákon č. 266/1994 Sb. o drahách. Jelikož podmínky pro přepravu nebezpečného zboží po silnici a železnici jsou téměř shodné, projednává a schvaluje veškeré změny tzv. Společné zasedání ADR/RID (zasedání Výboru pro otázky bezpečnosti RID a Pracovní skupiny pro přepravu nebezpečných látek – WP 15 – EHK OSN) [4].

Velkým přínosem všech uskutečněných jednání bylo právě postupné sjednocování předpisů pro přepravu nebezpečných látek, týkající se především klasifikace nebezpečných látek, jejich označování a balení, průvodních dokladů i požadavků na provedení přepravních prostředků. Z uvedeného je tedy zřejmé, že stejně jako v ADR jsou látky a předměty řazeny do výlučných a volných tříd (tabulka č. 6) a platí pro ně shodné podmínky pro přepravu i vyloučení z přepravy s tím, že v rámci RID jsou tyto požadavky vyjmenovány v bodech jednotlivých tříd [4].

Přeprava nebezpečných nákladů letecky je přísně sledována a řídí se zvláštními předpisy. Jejich nedodržení může znamenat vážné ohrožení leteckého provozu s katastrofálními následky. Proto jsou předpisy pro leteckou přepravu nebezpečných nákladů ze všech druhů doprav nejpřísnější.

Předpisy pro leteckou přepravu nebezpečných nákladů stanovila pod záštitou OSN Organizace pro civilní letectví – ICAO (International Civil Aviation Organization), jejímž členem je i Česká republika a rovněž Mezinárodní organizace leteckých dopravců – IATA (International Air Transport Association), jejímž členem jsou i České aerolinie. Předpisy obou organizací jsou v současné době sjednoceny. Klade se v nich důraz na povinnosti jak leteckých dopravců, tak odesílatelů na dodržování všech předpisů a podrobností týkajících se letecké přepravy nebezpečných látek, které jsou rovněž rozděleny do devíti tříd shodně s ADR a RID [4].

Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách – ADN, byla Českou Republikou pouze podepsána nikoli však ratifikována. Proto je nutné současné době stále postupovat v souladu s vyhláškou č. 222/1995 Sb. o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí, podle níž je nutné pro každou přepravu získat nejprve povolení dopravy nebezpečných věcí. Státní plavební správa povolí přepravu nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních tocích jen těm subjektům, které budou postupovat při přepravě v souladu s dohodou ADN [13].

I když nejsme přímořským státem, jsou z České republiky a zpět převáženy stále větší objemy nákladů kombinovanou dopravou, kdy část dopravy je realizována dopravou námořní. To se týká i nebezpečných látek a věcí. Zde je třeba se řídit Evropskou dohodou o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po moři – IMDG (International Maritime Dangerous Goods). ADN i IMDG opět klasifikují nebezpečné látky a výrobky do devíti tříd stejně jako v ADR a RID.

4.3 Přepravní doklady

Zákonná ustanovení platná v ČR ukládají osobám odpovědným za přepravu nebezpečných látek povinnost označovat příslušná vozidla, nádrže či jiné obaly tak, aby bylo možné jednoduše a rychle identifikovat jejich obsah. Toto je velice důležité z hlediska rychlého a správného posouzení rizika a provedení efektivního zásahu vedoucího k minimalizaci škod. Nezastupitelnou úlohu zde mají přepravní doklady.

Předpisy ADR i RID upravují nejen značení nebezpečných látek a odpadů, ale současně i formu odpovídajících přepravních dokladů. Nejčastěji se s těmito dokumenty můžeme setkat v silniční dopravě. Přepravní doklady musí obsahovat dvě části, nákladový list a písemné pokyny pro případ nehody. V nákladovém listu se nacházejí informace udávající název dané látky, UN-kód, třídu a číslici ADR, počet a popis kusů a celkové množství nebezpečných věcí v příslušných hmotnostních nebo objemových jednotkách [4]. Písemným dokladům pro řidiče se více věnuje druhá polovina této kapitoly.

Každá dopravní jednotka přepravující nebezpečné věci musí být těmito dvěma doklady vybavena. Pro potřebu kontroly přepravy a zajištění její bezpečnosti má řidič nebo osádka přepravního prostředku k dispozici povolení pro přepravu nebezpečných látek, osvědčení o způsobilosti řidiče i přepravního prostředku pro přepravu nebezpečného zboží. V rámci železniční přepravy je základním dokumentem nákladní list, ve kterém je uvedeno pojmenování přepravovaného zboží, UN-kód, třída, číslice event. skupina RID i další požadované údaje v bodech jednotlivých tříd. Nákladní list je k dispozici u vlakvedoucího [4].

Písemné pokyny pro případ havárie musí zpracovat odesílatel pro každý druh nebo skupinu nebezpečného zboží. Tento dokument musí obsahovat:

- vlastnosti látky a vyznačení charakteru nebezpečí spojeného s přepravou včetně opatření k jeho zamezení,
- nutnost použití ochranných prostředků, případně způsob ochrany,
- opatření, jež je nutno učinit v případě úniku nebezpečných látek při poškození přepravního obalu,
- opatření, jež je nutno učinit v případě vzniku požáru, stanovení vhodné hasební látky, případně jakými hasebními látkami se požár hasit nesmí,
- pokyny pro poskytnutí první pomoci osobám, které se dostaly do styku s přepravovanou nebezpečnou látkou,
- jméno a adresu organizace (fyzické nebo právnické osoby), která pokyny pro případ nehody vystavila a za jejich obsah odpovídá, včetně spojení na kterém je možné získat další informace.

Uvedené pokyny musí být vyhotoveny v jazyce odesílatele a pokud se země určení liší, nebo tranzit probíhá několika státy, musí být pokyny vyhotoveny v jazycích těchto států.

Přepravní doklady musí být umístěny v kabině řidiče na snadno dostupném místě. Přestože v dohodě ADR není uveden vzor tohoto formuláře a jeho zpracování, ustálil se způsob jeho červeného orámování, aby byl výrazný a v případě potřeby rychle k nalezení.

5 SILNIČNÍ PŘEPRAVA KAPALNÝCH LÁTEK

Vlivem převážně ekonomických faktorů se během posledních dvou desetiletí velmi rozšířila silniční a kamionová přeprava nejrůznějšího zboží. Tato skutečnost se promítla takřka do každého odvětví průmyslu, chemický nevyjímaje. Z nebezpečných kapalných látek se můžeme nejčastěji v běžném provozu setkat s cisternami převážejícími pohonné hmoty, zejména naftu a benzín.

Kapalné látky jakožto zboží při silniční dopravě představují pro každého řidiče jistá úskalí, před kterými je třeba se mít na pozoru. Z vlastní zkušenosti vím že k řízení hasičské cisterny je třeba jisté dávky zkušenosti. Tahač s cisternovým návěsem obsahuje kapaliny ještě několikrát větší množství. Kapalné látky diktují zcela jiné vlastnosti vozidla než kdyby se jednalo o pevnou látku. Pokud je nádrž zaplněna pouze z poloviny mění přelévající kapalina těžiště vozidla téměř v každé zatáčce a s každým zrychlením či zpomalením. Poloprázdné nádrže lze však převážet pouze v ojedinelých případech.

5.1 Obecná charakteristika cisteren a nádrží

Cisternové vozidlo je specializovaný silniční dopravní prostředek pro přepravu kapalin a plynů všeho druhu, kdy nádrž (cisterna) je součástí vozidla. Cisternová vozidla existují v různých provedeních. Některé verze umějí kapaliny a plyny pouze převážet, avšak většina cisternových vozidel je dnes už vybavena doplňkovým zařízením, s jehož pomocí může přepravovaný náklad také přečerpávat nebo vydávat a odměřovat spotřebitelům.

Cisternové vozidlo může být například cisternový automobil, kdy na univerzálním podvozku je trvale namontovaná cisternová nástavba, doplněná případně o pomocná zařízení. Sedlový tahač s cisternovým návěsem, v tomto případě se souprava skládá z běžného sedlového tahače a specializovaného cisternového návěsu, kdy pomocná zařízení jsou obvykle součástí návěsu. Další druhy cisteren mohou být například přívěsy s cisternovou nástavbou a nákladní automobily s přídatnou cisternou. Kapaliny, nebo zkapalněné plyny se mohou rovněž převážet v samostatných obalech jako jsou lahve, sudy, tlakové lahve, kontejnery a další. Toto však není předmětem této kapitoly.

Jak jsem již uvedl oblast používání cisternových vozidel je velice široká. Od rozvozu potravin jako jsou voda, mléko a pivo přes různé prášky až po transport chemikálií a rozehrátého asfaltu. Zvláště nezastupitelnou úlohu mají cisternová vozidla při rozvozu pohonných hmot z rafinerie k čerpacím stanicím a při rozvozu a výdeji pohonných hmot přímo do dopravních prostředků a další techniky. Tyto rozvozy se provádí na letištích při doplňování paliva do letadel, nebo při zásobování palivem stavební, zemědělské, lesnické a vojenské techniky přímo v místě působnosti.

Konstrukce cisteren je závislá především na druhu přepravované látky. Předpis říká, že za cisternu považujeme cisternu nebo cisternový kontejner o vnitřním objemu větším než 1m³, který může být v provedení nesnímatelné cisterny, snímatelné cisterny nebo baterie nádob. Přepravní nádrž se skládá z pláště a dna a její provozní výstrojí rozumíme veškerá plnicí, vyprazdňovací, větrací, pojistná zařízení včetně měřících přístrojů. Konstrukční výstroj

nádrže představuje výztužné, upevňovací, ochranné a stabilizační prvky vně nebo uvnitř nádrže [14].

Nádrže jsou vyrobeny z vhodných kovových materiálů svařováním a jsou kovového nebo eliptického průřezu. Tyto nádrže mohou dosahovat objemu přes 50 000 litrů (typ Jumbo). Zde je však potřeba uvést, že množství přepravovaných látek je omezeno maximálním zatížením nápravy cisterny. Na základě tohoto omezení může množství přepravovaných látek v cisternách v automobilové dopravě dosahovat objemu až 40 000 litrů.



Obrázek č. 6 – Cisterna přepravující nebezpečnou látku

Nádrže jsou opatřeny výztuhami tvořenými přepážkami, peřejníky, popřípadě vnitřními nebo vnějšími prstenci jako ochrana proti poškození. Je-li nádrž rozdělena přepážkami na samostatné části, neboli komory, potom považujeme cisternu za vícekomorovou. Ochrana proti poškození nádrže při bočním nárazu nebo převrácení je řešena dvojitou stěnou z mezivrstvou z pevných látek, kdy vnější stěna je zpravidla z plechu a jako mezivrstva se používá tuhá polyuretanová pěna, jež plní i funkci tepelné izolace.

Nádrž je opatřena podtlakovým a přetlakovým ventilem a odvětrávacím systémem pro zpětné odvádění par při plnění a vyprazdňování cisterny. Převážná většina hořlavých kapalin je přepravována v cisternách se spodním vyprazdňováním. Tyto cisterny jsou plněny vrchním dómem nebo ponornou trubicí a vyprazdňovány přes spodní armatury. Zpravidla je možné využít spodní výpustné armatury i pro plnění. Systém uzavírání nádrží se spodním vyprazdňováním je řešen třemi na sobě nezávislými uzavíracími zařízeními umístěnými za sebou. Jedná se o uzavírací ventil připevněný přímo k nádrži, uzavírací šoupátka a konečně šroubový uzávěr nebo slepá příruba. Ovládání může být mechanické, pneumatické nebo hydraulické. Otvor dómu je zpravidla víko zajištěné několika šrouby s křídlovou matkou. Tento systém uzavírání nádrží je proveden zvlášť u každé samostatné nádrže (komory).

Nádrže určené pro přepravu hořlavých kapalin jsou připojeny k podvozku nejméně jedním elektrickým spojem a musí být opatřeny elektricky propojitelným uzemněním se zřetelně označeným symbolem. Dále jsou vozidla vybavena odpojovačem akumulátoru pro přerušení elektrických okruhů. Tento vypínač bývá umístěn co nejbližší akumulátoru. Ovládací zařízení je umístěno v kabině řidiče a další na vnější straně vozidla. Musí být snadno přístupné a zřetelně označené [14].

5.2 Možnosti přečerpání havarované cisterny

Jednotky požární ochrany Hasičského záchranného sboru jsou v praxi mnohdy konfrontovány se situací nedostatečného vybavení pro bezpečné vykonání požadované činnosti. Pokud se jedná o technické prostředky je to přirozený jev, neboť každá jednotka není a ani nemůže být určena k likvidaci havárií chemických látek, což je dáno především tabulkově počtem sloužících hasičů. V případě takovéto havárie však každá jednotka požární ochrany Hasičského záchranného sboru musí být schopna svým vybavením a svými schopnostmi provést prvotní a neodkladná opatření vedoucí k záchranně osob a zajištění místa události. Nedostatečným vybavením se ale rozumí nejen potřebné technické prostředky, ale i dostatečná odborná příprava. V případě neznalosti problematiky může dojít k ohrožení nasazených sil a prostředků, okolí i životního prostředí. Jedním z předpokladů provedení této činnosti je tedy technická a odborná připravenost zasahujících hasičů.

Pro zhodnocení situace na místě zásahu v případě havarované cisterny je rovněž nezbytná základní znalost konstrukce cisteren v automobilové dopravě, zejména způsoby jejich plnění a vyprazdňování. Důvodem je skutečnost, že ne vždy bude poloha cisterny ideální, ale naopak může se nacházet ve zcela netradiční poloze. Velitel zásahu musí také zvážit předpokládané alternativy situací na místě zásahu a naznačení možných situací s ohledem na stav havarované cisterny [14].

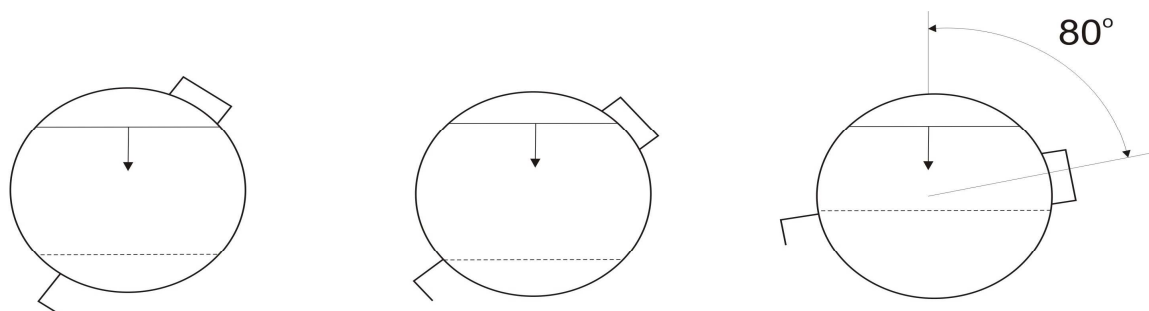
Faktory mající vliv na hodnocení stavu havarované cisterny [14]:

- poloha havarované cisterny po nehodě
- počet komor cisterny a množství a druh skladované hořlavé kapaliny
- přístupnost a stav připojovacích míst pro stáčení cisterny
- přístupnost a stav uzavíracích armatur jednotlivých komor
- systém ovládání podlahového ventilu
- druh připojovacích armatur
- možnost zpětného odvádění par
- vzdálenost havarované cisterny od vozovky a převýšení k místu, kde je přistavena náhradní cisterna
- místo pro uzemnění cisterny a možnost odpojení akumulátoru

Po posouzení těchto faktorů je nutno určit, jakým nejvhodnějším, ne-li možným způsobem bude kapalina přečerpávána. Jak již bylo řečeno, zásadním vlivem se jeví poloha havarované cisterny. Obtížnost řešení této situace lze rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou případy, kdy je cisterna převrácena na pravý nebo levý bok pod úhlem 80° a druhou skupinou je převrácení v rozsahu úhlů od 80° do 180° . Je však třeba zdůraznit, že striktní použití tohoto rozdělení by bylo chybou, zejména v oblasti, kdy je cisterna převrácena blízko hodnotě 80° .

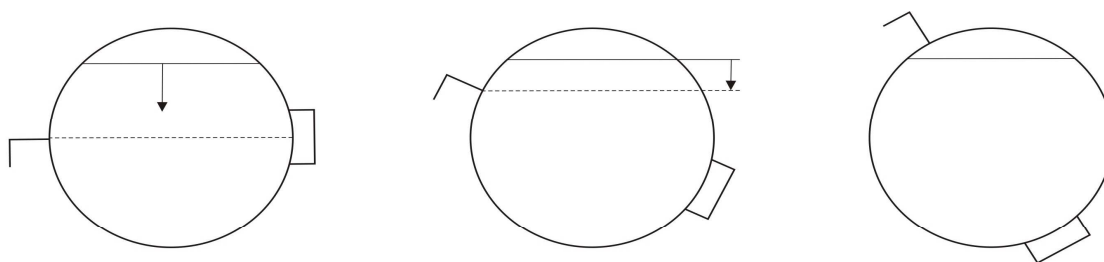
Pokud se tedy jedná o první skupinu případů při našem pomyslném rozdělení a cisterna je převrácena na bok pod úhlem do 80° , lze přečerpat celý objem cisterny způsobem, jak je znázorněno na obrázku č. 7. Přitom část objemu kapaliny přečerpáme přes spodní armatury tak, až hladina kapaliny klesne k otvoru na dně nádrže. Zbylý objem kapaliny lze vyčerpat při otevření dómu cisterny zasunutím sacího potrubí. Při tomto postupu musí být

splněna podmínka možnosti odčerpání objemu kapaliny z cisterny přes spodní armatury, která je dána uvolněním podlahového ventilu nádrže a zajištěním dýchání nádrže [14].



Obrázek č. 7 - Schéma převrácené cisterny pod úhlem do 80°

Odlišná situace nastává, je-li cisterna převrácena o úhel vyšší než 80°, jak je znázorněno na obrázku č. 8. V těchto případech lze pomocí spodních armatur odčerpat jen část objemu kapaliny. Otevření dýmu cisterny za účelem zaústění sacího potrubí není možné, protože kapalinu nelze odčerpat pod úroveň tohoto otvoru v nádrži. Řešením se může jevit ohebné zaústění čerpadla vedené přes spodní výpustnou armaturu. K mezním situacím dochází v případě, je-li cisterna převrácena pod úhlem blízkým k hodnotě 180° [14].



Obrázek č. 8 – Schéma převrácené cisterny pod úhlem větším než 80°

V některých případech, kdy dochází k úniku kapaliny z cisterny, se může jednat jen o odčerpání nezbytného množství kapaliny pod úroveň místa úniku. Jestliže vlivem podmínek na místě zásahu nelze přecerpat objem havarované cisterny, může tato skutečnost způsobit značné komplikace. Jako krajní řešení se jeví nezbytná manipulace s havarovanou cisternou. Tato alternativa v sobě však skrývá značná úskalí a je třeba dopředu upozornit na možné následky v důsledku této činnosti. Manipulace s havarovanou cisternou je vysoce riziková činnost, kdy velitel zásahu musí vzít na vědomí, že při havárii mohlo dojít k narušení konstrukčních a spojovacích prvků nebo samotného pláště nádrže. Vlivem podmínek bývá tato činnost někdy prakticky neproveditelná.

5.3 Technické prostředky pro zajištění předpokládané činnosti

Při zdolávání a likvidaci následků dopravních nehod s výskytem nebezpečných látek a zejména hořlavých kapalin se neobejdeme bez celé řady technických prostředků. Prostředky

pro zabezpečení a přečerpávání hořlavých kapalin musí mít schválení pro použití a musí být podrobovány kontrolám. Problematicke taktiky přečerpávání hořlavých kapalin se věnuje kapitola 6.3. Těmito prostředky disponují různá specializovaná pracoviště podniků a firem v chemickém průmyslu, které mají zřízené své výjezdové skupiny a nebo přímo jednotky Hasičského záchranného sboru podniku. Podobnými prostředky rovněž disponují i jednotky požární ochrany Hasičského záchranného sboru. Jejich technické vybavení a rozsah ochranných prostředků je dané předurčeností jednotek v návaznosti na systém plošného rozmístění sil a prostředků pro provádění zásahů na nebezpečné látky. Tato předurčenost dělí jednotky do tří skupin, na základní střední a opěrné. Co je předmětem činnosti té které skupiny jednotek není předmětem této práce, ale již z názvu je patrná jejich důležitost a rozsah činností.

Nyní uvedu technické prostředky, které se při přečerpávání hořlavých kapalin využívají a které by měly být součástí vybavení každé opěrné jednotky Hasičského záchranného sboru kraje [14]. Jedná se o speciální prostředky, které se od technických prostředků určených pro přečerpávání běžných kapalin liší ve svém provedení. Tyto speciální prostředky pro svou konstrukci lze nasadit ve výbušném prostředí, eliminují vznik hořlavých par, které ve směsi se vzduchem mohou být příčinou vzniku požáru nebo výbuchu a také při přečerpávání hořlavých kapalin zabraňují vzniku elektrostatického náboje, který může být rovněž iniciačním zdrojem požáru nebo výbuchu [15].

- Přechod pro přečerpávání automobilových cisteren, který se umísťuje na vstupní nebo výstupní hrdlo stáčecí armatury. Je určen pro propojení hadic (závit DN 50) a automobilových cisteren. Lze ho využít i pro připojení hadic při zajištění zpětného odvádění par.
- Vzpěrný oblouk s rozprašovacím košem neboli vícenásobné síto. Používá se na ukončení výtlačného vedení pro omezování elektrostatických nábojů, například při přečerpávání kapalin do záchytných nádrží.
- Sací trubka, která se využívá při přečerpávání kapalin dómem cisterny jako sací potrubí
- Kulový uzávěr. Používá se pro zajištění hadic výtlačného vedení, čerpadla a přechodových armatur.
- Vzpěrný oblouk výtlačného vedení. Používá se zejména pro zajištění přechodu hadic při přečerpávání kapalin dómem cisterny nebo při překonání překážek, u kterých by hrozilo nebezpečí poškození hadic o ostrou hranu.
- Sací koš.
- Různé spojovací a přechodové armatury.
- Ruční membránové čerpadlo, lze jej využít pro zaplnění hadic nebo při přečerpání menšího množství kapalin.
- Svodný žlab, který se skládá ze čtyř dílů, které lze skládat do sebe a dosáhnout délky až osmi metrů. Používá se při svedení unikající kapaliny do záchytné nádrže.
- Trojcestný ventil, jež se používá zpravidla s ručním membránovým čerpadlem, pro zajištění zaplnění hadic a čerpadla kapalinou.
- Záchytná nádrž. V podmínkách činnosti jednotky je nutné používat nádrže z vodivého materiálu, bez nevodivých povrchových úprav, které lze elektrostaticky uzemnit. Tyto nádrže zpravidla dosahují objemu 600 litrů, s možností jejich uzavření pomocí víka.

- Hadice pro dopravu kapaliny. U hadic určených pro dopravu hořlavých kapalin je v materiálu po celé délce hadice vetkána kovová spirála, propojená až ke spojkám. Je u nich stanoven celkový elektrický odpor, včetně úvazu a spojek.
- Speciální čerpadla pro přečerpávání hořlavých kapalin. Tato jsou většinou přenosná s různým pohonem čerpadla, nejčastěji jsou v elektrickém provedení nebo se jako pohon používá hydromotor. Všechna čerpadla jsou posuzována především z hlediska nebezpečných účinků statické elektřiny a nebezpečí vzniku mechanické jiskry. Toto se dotýká materiálů použitých pro konstrukci čerpadla. Zvláštní podmínky a požadavky jsou kladeny právě na čerpadla v elektrickém provedení, která jsou považována za nevýbušná elektrická zařízení. Všeobecné požadavky na výbušná a nevýbušná elektrická zařízení uvádí norma [16].

Z hlediska praktického nasazení je nutné uvést možnosti použití čerpadel v elektrickém provedení v souvislosti s teplotní třídou hořlavé kapaliny. Zařazení do teplotních tříd se týká všech typů ochran, podle jejich maximální povrchové teploty. Za typ ochrany ve smyslu normy [16] považujeme prostředky použité na konstrukci elektrického zařízení, které brání vznícení okolní atmosféry tímto zařízením. Teplotní třída je tedy stanovena na základě teploty vznícení dané výbušné směsi.

6 ZDOLÁVÁNÍ NEHOD A HAVÁRIÍ S NEBEZPEČNÝMI LÁTKAMI V SILNIČNÍ PŘEPRAVĚ

Jestliže dojde při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a při jejich přepravě nebo při nakládání s nebezpečnými odpady ke vzniku mimořádné události, která:

- vznikla z mimořádných příčin,
 - ohrožuje život, zdraví, majetek nebo životní prostředí, a
 - vyžaduje provedení záchranných a likvidačních prací,
- pak hovoříme o havárii nebezpečných látek [12].

Rostoucí hustota silničního provozu, nevyhovující stav některých komunikací, přeceňování řidičských schopností, špatný technický stav vozidla, neodhadnutí stavu vozovky při výkyvech počasí, ale především bezohlednost samotných řidičů k ostatním účastníkům silničního provozu. Tyto a další faktory se odrážejí v nárůstu dopravních nehod, z nichž určité procento tvoří i dopravní nehody vozidel převážející nebezpečnou látku.

Hasičský záchranný sbor vystupuje u dopravních nehod zpravidla jako část týmu. Tým mám samozřejmě na mysli jednotlivé složky Integrovaného záchranného systému, který společně s Hasičským záchranným sborem tvoří ještě Zdravotní záchranná služba a Policie České republiky. Spolupráce těchto složek by měla zaručovat kvalitní provedení záchranných a likvidačních prací. Záchranná činnost jednotek požární ochrany je především zaměřena na technickou činnost se záchranou osob zraněných nebo bezprostředně ohrožených v místě dopravní nehody. Pokud se jedná o dopravní nehodu s výskytem nebezpečné látky, rozsah, náročnost a riziko daných činností se téměř umocňuje.

6.1 Činnost jednotek požární ochrany při haváriích s nebezpečnými látkami

Činnost jednotek požární ochrany, ať už se jedná o jakýkoliv druh (kategorii), musí být bezpečná pro jednotku, její členy a samozřejmě i pro okolí. Činnost nesmí v místě zásahu vyvolat ani zapříčinit neúnosná rizika, jako například způsobit paniku, zapříčinit výbuch nebo rozsáhlou kontaminaci osob či okolí a podobně. Proto je nezbytné, aby všichni zasahující věděli do čeho jdou a věděli co budou dělat. To se odvíjí od vlastních znalostí a zkušeností zasahujících.

Velitel, řidič-strojník ani jiný člen jednotky požární ochrany nesmí svým rozhodnutím, jednáním nebo činnostmi zavdat příčinu ke vzniku neúnosného rizika. Jednotka, která není vybavena ochrannými prostředky a dýchací technikou by prakticky neměla při havárii s nebezpečnými látkami, zbožím nebo odpady zasahovat. Jednotka by před vlastním výjezdem měla být informována, k jakému druhu události vyjíždí a z toho vyhodnotit jaká rizika musí očekávat. Tuto informaci zpravidla obdrží od místně příslušného operačního, případně krajského operačního střediska, pokud jím byla na místo události vyslána.

Jakmile se jednotka požární ochrany dostaví na místo události, soustředí se její činnost do několika základních oblastí s důrazem na provedení prvořadých opatření k omezení rozsahu události a snížení rizik pro zasahující i postižené. Mezi prvořadá opatření zejména patří:

- Průzkum
- Povolání speciálních sil a prostředků
- Opatření k záchraně osob a uzavření místa havárie
- Snížení bezprostředních rizik
- Zabránění šíření havárie

Předurčenost jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru, o které je zmínka v kapitole 5.3 je dána jejím technickým vybavením, vybavením ochrannými prostředky pro provedení prvořadých opatření, trvalou a nepřetržitou akceschopností, vycvičeností pro specifické zásahy na havárie nebo úniky nebezpečných látek. Tyto faktory zařazují jednotku do plošného pokrytí daného území, což je určující z hlediska času dojezdu na místo události.

Samotný příjezd jednotky na místo zásahu již klade zvýšené nároky na zkušenost a připravenost nejen velitelů, ale i ostatních členů jednotky. V počátku zásahu není zpravidla zřejmé, o jakou látku se jedná, proto je na místě maximální opatrnost a obezřetnost. Velmi se osvědčilo vybavení jednotek dalekohledy, kdy je možno identifikovat látku (je-li vozidlo označeno varovnou identifikační cedulí a pokud není zničena) z větší vzdálenosti a snížit tak bezprostřední ohrožení zasahující jednotky. Není-li zjištěno o jakou nebezpečnou látku se jedná, postupuje se tak, jako by se jednalo o nejhorší možnou variantu. Velitel musí zajistit provedení těch nejpřísnějších a nejbezpečnějších opatření, mezi která patří [6]:

- se zřetelem na sílu a směr větru zajistit dostatečný odstup techniky od místa havárie (minimálně 100 metrů a pokud možno z návětrné strany),
- uzavřít místo havárie a vytýčit nebezpečnou a vnější zónu,
- vyloučit zápalné zdroje,
- nasadit nejmenší možný počet hasičů na provedení průzkumu zasahující hasiče jistit,
- připravit hasební prostředky pro zásah – opatření trojnásobné požární ochrany, je-li zapotřebí,
- zabránit pokud možno rozšiřování události,
- snížit rizika,
- provést záchranu postižených nebo ohrožených osob,
- identifikovat nebezpečnou látku a opatřit si další potřebné informace o látce a nebezpečí.

Skutečných závažných zásahů na havárie s nebezpečnými látkami v praxi nebývá mnoho, o to větší důraz však musí být kladen na kvalitu přípravy a odhalování nedostatků jednotky. Rozbory nejčastějších chyb při cvičných situacích a při používání příslušných technických prostředků jsou důležité při odhalování detailů, které by v případě skutečného zásahu mohly snížit jeho účinnost a zvýšit riziko ohrožení jednotek.

6.2 Opatření ke snížení možných rizik při činnosti jednotek požární ochrany

Při zásahu u dopravní nehody s výskytem nebezpečné látky i při zásahu na nebezpečnou látku všeobecně musíme dbát zejména na bezpečnost vlastní jednotky. Při nedodržení bezpečné vzdálenosti od místa havárie může dojít k nebezpečí výbuchu, k výbuchu samotnému, nebo k nebezpečné kontaminaci zasahujících i požární techniky. Rovněž je nutné vzít v úvahu i faktor, zda nebezpečná látka, respektive její uvolňující se plyny nebo páry jsou či nejsou

těžší vzduchu. Plyny a páry těžší než vzduch klesají do níže položených prostor - kanalizací, příkopů, sklepů a podobně. Proto neodstavujeme požární techniku a jiná zařízení nad těmito místy, jako jsou kanalizační vpustě, větrací šachty a další. V místě zásahu nehrozí nebezpečí jen od látky samé, ale je-li událost na komunikaci i od projíždějících vozidel jiných účastníků silničního provozu. Toto nebezpečí se násobí za snížené viditelnosti. Proto je žádoucí místo zásahu uzavřít, pokud je možné tak dopravu odklonit a místo zásahu zřetelně a viditelně označit za pomoci výstražných světél a trojúhelníků, chemických světél nebo jiného osvětlení.

Tak jako místo zásahu je třeba označit i techniku ať už za pomoci přenosných světél, nebo pokud se jedná o mobilní požární techniku tak můžeme využít jejich směrových a potkávacích světél nebo majáků.

Důležitým úkonem je uzavření místa události v dostatečně velkém okruhu pro nepovolané osoby, případně pro již zmíněný provoz vozidel na komunikaci. Sníží se tak možnost ohrožení a snížení rizika pro zasahující i přihlížející. Rychlá identifikace nebezpečné látky je pro výsledek zásahu a snížení rizik rozhodující.

V rámci opatření ke snížení možných rizik zasahujících hasičů a vůbec celého úspěšného zvládnutí záchranných a likvidačních prací musí velitel zorganizovat místo zásahu pomocí vytýčení těchto základních prostorů [6]:

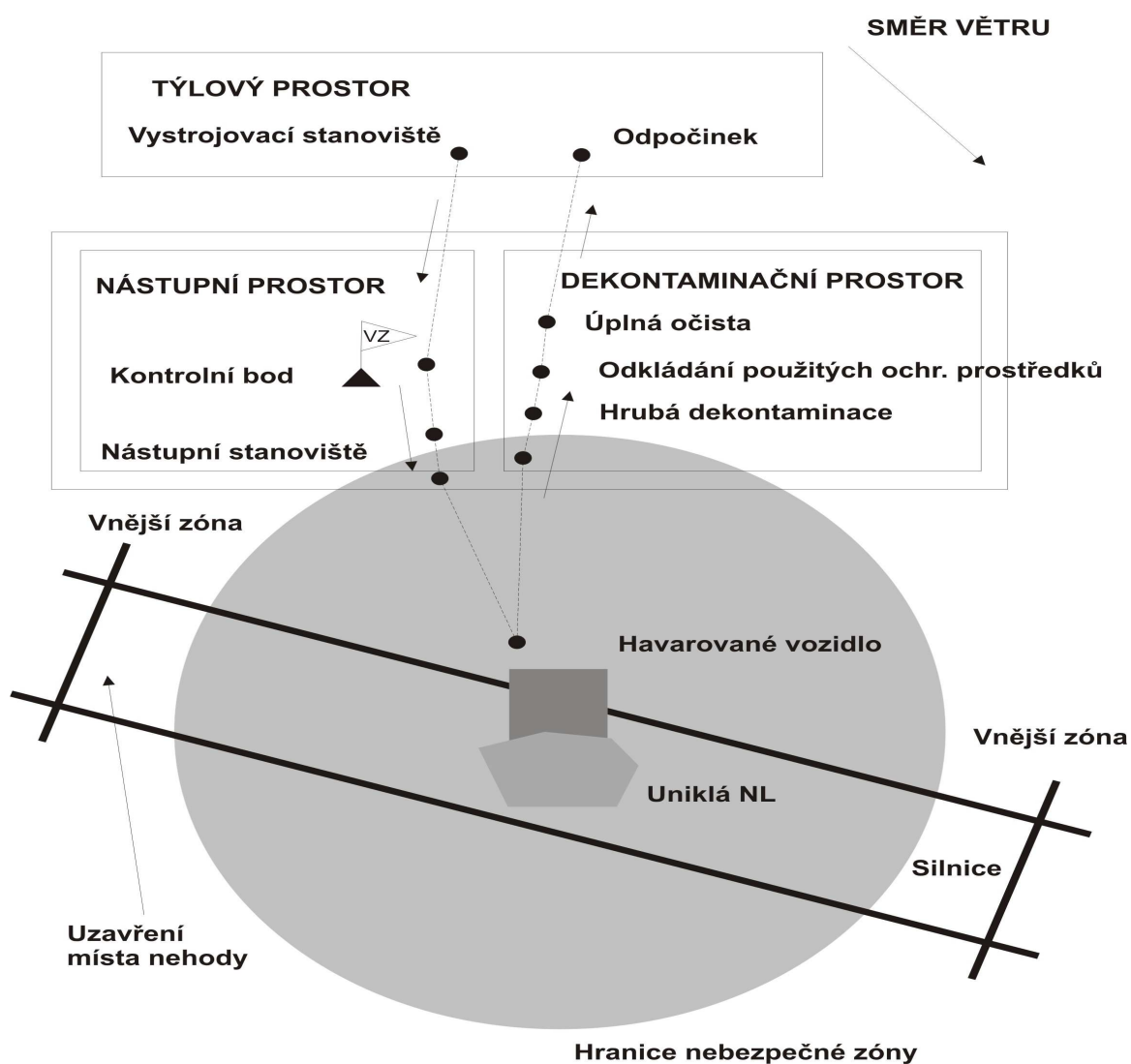
- Nebezpečná zóna neboli prostor s maximálním ohrožením. Její vymezení se řídí druhem nebezpečné látky (viz tabulka č. 7).
- Vnější zóna, do které se zamezí vstup nepovolaným osobám a je v ní umístěn nástupní a dekontaminační prostor.
- Nástupní prostor, ve kterém se jednotky připravují k zahájení činnosti v nebezpečné zóně.
- Týlový prostor, ve kterém se jednotky soustřeďují a vybavují ochrannými prostředky, potřebným materiálem, odpočívají a podobně.
- Místo vstupu do nebezpečné zóny a výstupu z nebezpečné zóny.
- Dekontaminační stanoviště v místě vhodném pro tento účel.
- Kontrolní bod, což je stanoviště v bezprostřední blízkosti nebezpečné zóny ve kterém velitel nástupního a dekontaminačního prostoru provádí kontrolu bezpečného a vhodného vyzbrojení a vystrojení zasahujících, včetně evidence osob do zóny vstupujících a ze zóny vystupujících.
- Stanoviště hrubé dekontaminace, kterým se rozumí místo mimo nebezpečnou zónu ve které obsluha v ochranných prostředcích provádí hrubou očistu osob, opouštějících nebezpečnou zónu.
- Místo úplné očisty – dekontaminace.

Tabulka č. 7 - Vymezení nebezpečné zóny

DRUH NEBEZPEČNÉ LÁTKY	ODSTUPOVÁ VZDÁLENOST
Hořlavé kapaliny, louhy, kyseliny	5 m
Jedovaté žíravé plyny, páry, prachy	15 m
Látky schopné výbuchu (páry, plyny, prachy)	30 m
Radioaktivní látky	50 m
Třaskaviny, rozsáhlá oblaka par	100 až 1000 m

Účelem dekontaminace je zabránit zanesení nebezpečné látky do okolního prostředí, na další osoby, do vozidel, na shromaždiště osob a podobně. Složitě dekontaminační postupy by měli pro zasahující jednotky zajišťovat speciální služby nebo jednotky. Samotné téma dekontaminace je však poměrně obsáhlé a mohlo by posloužit jako námět pro další bakalářskou práci.

Jak zjednodušeně může vypadat organizační schéma místa zásahu na dopravní nehodu s výskytem nebezpečné látky je patrné z následujícího obrázku.



Obrázek č. 9 - Schéma organizace místa zásahu

6.3 Taktika přečerpávání hořlavých kapalin

Taktické zásady vedoucí k důležitým opatřením při přečerpávání hořlavých kapalin úzce souvisí s obecnými opatřeními ke snížení rizik zasahujících hasičů při výskytu nebezpečné látky. Možná opatření však mají význam pouze tehdy, pokud je lze realizovat v podmínkách zásahové činnosti jednotky. Je na místě říci, že jsou do jisté míry omezena v porovnání s obecně používanými metodami. Příkladem jsou opatření, která zabráňují vytváření nebezpečné koncentrace hořlavých par ve směsi se vzduchem. V podmínkách zásahu zpravidla nelze využít takové metody, jako je vytvoření ochranné atmosféry nad hořlavou kapalinou nebo oddělení hořlavé kapaliny od oxidačního prostředí ve vnitřním prostoru cisterny.

Nežli jednotka požární ochrany přistoupí k přečerpávání hořlavé kapaliny z havarované cisterny, musí zvážit všechna rizika, která při této zásahové činnosti existují. Tato rizika musí být úměrná následkům, které mohou být příčinou ohrožení osob, okolí nebo všech složek životního prostředí. Zvláště u tohoto typu zásahů je třeba dodržovat obecné taktické zásady, přičemž prioritou je vytváření podmínek na ochranu života a zdraví hasičů na místě zásahu [17].

Před použitím technických prostředků o kterých pojednává kapitola 5.3 je třeba mít na paměti již zmíněné taktické zásady [14]:

- Analyzovat informace o nebezpečí na místě zásahu. Musíme vycházet především z vlastností hořlavé kapaliny, jejího množství a rizik, které mohou nepříznivě ovlivnit průběh zásahu. Musí být zejména zohledněna daná situace a možná alternativa přečerpání obsahu havarované cisterny.
- Rozdělit místo zásahu na zóny s charakteristickým nebezpečím, stanovit režim práce a způsob ochrany (viz obrázek č. 9)
- Po celou dobu činnosti na místě zásahu mít zajištěny podmínky pro hašení. Je třeba mít neustále v pohotovosti dostatek sil a prostředků, zvolit vhodnou hasební látku, popřípadě zajistit trojnásobnou požární ochranu.
- Organizovat jištění nasazených sil a prostředků při práci v nebezpečné zóně v souvislosti s nebezpečím nenadálého vzplanutí nebo vznícení hořlavých par kapalin
- Stanovit možnou alternativu přečerpání obsahu havarované cisterny s ohledem na stav, konstrukci a rozsah poškození cisterny. Je žádoucí stanovit takové úkoly, které odpovídají vybavení jednotky požární ochrany.
- Přijímat opatření vedoucí k zabránění nebo snížení tvorby výbušných směsí. Pro ochranu zasahujících hasičů v místech s nebezpečím výbuchu lze využít havarijního větrání při použití přetlakových ventilátorů.
- Na místě zásahu provádět trvalou kontrolu nebezpečné koncentrace pomocí vhodných detekčních přístrojů.
- Přijímat opatření vedoucí k omezení možných iniciačních zdrojů na místě zásahu.
- Při samotném přečerpávání dodržovat ochranná opatření v souvislosti s nebezpečnými účinky statické elektřiny.

Zvláštní pozornost z hlediska možného úniku hořlavé kapaliny je třeba věnovat chemické odolnosti materiálů vzhledem k dopravované kapalině. Důvod je takový, že předpokládána

dobu přečerpávání bude ve většině případů delší než jedna hodina. Minimálně jedna hodina je časový úsek potřebný pro přečerpání uvažovaného množství kapaliny cisteren v automobilové dopravě v závislosti na možných průtocích čerpadel vhodných pro použití jednotek požární ochrany. Při podcenění odolnosti materiálu však může dojít v krátké době k narušení těsnění ve spojích mezi hadicemi a armaturami a následně k úniku hořlavé nebo jinak nebezpečné kapaliny. Ještě závažnější případ může nastat při samotné destrukci tlakových hadic nebo poškození čerpadla. Stanovení odolnosti materiálu musí být rovněž provedeno, je-li hořlavá kapalina přečerpávána do zachytných nádrží. Ovšem i zde platí a na tuto skutečnost zpravidla upozorňuje výrobce, že deklarované odolnosti materiálu technického prostředku může v praxi ovlivnit řada faktorů. Například již nízké procento příměsí jiných látek může rozhodujícím způsobem ovlivnit agresivní chování látky vůči materiálu. Mezi další negativní vlivy patří zvýšená teplota látky a její koncentrace [14].

6.4 Sorbenty

Po úniku hořlavé nebo jinak nebezpečné kapaliny z uzavřeného zařízení do volného prostoru je nutné provést její zachycení pomocí speciálních látek a materiálů, které jsou schopny kapalinu na sebe vázat, pohlcovat nebo s ní reagovat. Toto zachytávání kapalin probíhá na různých chemických nebo fyzikálních principech. Těmto principům se obecně říká sorpce. Ve skutečnosti se může jednat o absorpci, což je jev spojený s pohlcováním kapaliny dovnitř objemu pevné látky, kterou nazýváme absorbentem. V jiném případě se může jednat o adsorpci, což je jev spojený s pohlcováním kapaliny na povrch pevné látky, kterou nazýváme adsorbentem. Pokud je adsorpce spojená s následnou chemickou reakcí mezi kapalinou a pevnou látkou, hovoříme o chemické adsorpci. V praxi však souhrnně všem těmto látkám a materiálům, které na sebe vážou kapalinu, říkáme sorbenty [19].

Sorbenty jsou látky především tuhého skupenství, různého chemického složení, uvedené do takové formy, aby měly co největší aktivní povrch. Nejčastěji se setkáváme se sorbenty sypkými a textilními. Sypké sorbenty jsou vhodné zejména pro odstraňování tenkých vrstev uniklých kapalin na velké ploše, kdy se snažíme znečištěný povrch pomocí sorbentu očistit. Mezi jejich záporné vlastnosti patří prašnost a špinění s nimi při práci. Jejich leckdy přílišná prašnost může obtěžovat zasahující jednotky, zraněné osoby, případně i osoby nezáčastněné. Ve větrném prostředí vlivem odlétání částic narůstá i vlastní spotřeba daného sorbentu k zachycení uniklých kapalin. Jejich špinavost mnohdy znemožní použití sypkých sorbentů v provozech, kde je kladen důraz na zvýšenou čistotu a hygienu. Mezi nejpoužívanější sypké sorbenty patří: Vapex, Chezacarb, Nowap, Rop-ex, Cansorb, Uni-safe a další.

Textilní sorbenty pracují na principu přilnutí rozlité kapaliny k povrchu sorbentu. Vyrábí se ve formě rohoží, koberců, hadů, norných stěn, polštářků, sorpčních pásek nebo sorpční drti. Díky tomu se vyznačují snadnou manipulací, malou hmotností a snadnou úpravou tvaru. Mají vynikající sorpční vlastnosti a pro odsátí srovnatelného množství kapaliny je jejich hmotnost asi třicetkrát nižší než při použití sorbentů sypkých. Dalšími přednostmi je jejich dlouhá životnost, odolnost vůči plísním i slunečnímu záření a při déletrvajícím zásahu je lze použít několikrát. Použitý sorbent se jednoduše mechanicky vyždímá. Tuto vlastnost lze využít do vyčerpání kapacity daného textilního sorbentu. Textilní sorbenty se nejčastěji dělí na tři druhy:

- Údržbové, které sají běžné, méně agresivní kapaliny i vodu. Používají se všude tam, kde dochází k pravidelným únikům olejů, chladicích emulzí a jiných méně agresivních kapalin. Nehodí se ke sběru chemikálií a ropných produktů z vodní hladiny.
- Hydrofobní, které sají pouze nepolární látky jak z vodní hladiny, tak z jiných povrchů, kde se vyžaduje, aby sorbent vysál skutečně jen ropný produkt a nikoli vodu či vodou ředitelné kapaliny.
- univerzální, které sají všechny kapaliny včetně agresivních chemikálií. Poněvadž sají vodu, nehodí se pro použití na vodní hladině

Se sorbenty přicházejí hasiči do kontaktu poměrně často. Ve většině případů se jedná o ropné havárie při dopravních nehodách malého rozsahu, kdy v důsledku poškození vozidla dochází k úniku omezeného množství provozních náplní, nebo pohonných hmot, které pak ohrožují životní prostředí.

Pokud však dojde k dopravní nehodě nákladního vozidla převážejícího ropnou látku je situace mnohem vážnější. Mezi ropné látky patří kromě samotné ropy také produkty zpracování ropy, jako jsou benziny, petrolej, motorová nafta a minerální oleje. Převrácená cisterna s takovou látkou a její byt' jen částečný únik do okolního prostředí, půdy nebo vodního toku znamená značné škody na životním prostředí. Ropná havárie se však od chemické havárie liší především tím, že nedochází k bezprostřednímu ohrožení okolních obyvatel. Ropa a ropné produkty na vodní hladině plavou a do vody se rozpouští jen omezeně. To souvisí s tím, že většina ropných látek má hustotu menší než voda [20].

Odstraňování následků havárie, spojených s únikem ropných a jiných cizorodých látek do životního prostředí, je obvykle proces velmi složitý, technicky, časově a finančně velmi náročný.

7 VLASTNÍ POHLED NA DANOU PROBLEMATIKU

Dle mého názoru je v České republice systém bezpečnosti přepravy i ostatní manipulace nebezpečných látek na velmi dobré úrovni. Mám na mysli zejména značení dopravních prostředků převážejících nebezpečnou látku, následnou identifikaci nebezpečné látky, podporu v případě havárie systémem TRINS, neustále se zvyšující úroveň akceschopnosti jednotek požární ochrany a v neposlední řadě i legislativa upravující danou problematiku. Na ní mají nepochybně zásluhu mezinárodní předpisy ADR a RID, jimiž je Česká Republika vázána (viz kapitola 4.2).

Kde však vidím jisté mezery, je postihování sankcemi všech, kteří dané předpisy nerespektují. Jsem přesvědčen, že většina podniků a institucí podnikajících v chemickém průmyslu nejen na území naší republiky si je dobře vědoma rizik a úskalí které s sebou přináší přeprava a jakákoliv další manipulace s nebezpečnou látkou. Ve svém hospodaření dokáží vyčlenit mnohdy nemalé finanční prostředky směřující do bezpečnějších technologií a technických prostředků, preventivních programů, školení zaměstnanců a dalších opatření důležitých pro omezení vzniku havárií a následného ohrožení života osob a životního prostředí. Naproti tomu stále je dost těch, jimž možná rizika a ohrožení nic neříkají a příslušná opatření nerespektují, nebo je dokonce záměrně obcházejí. Zpravidla důvodem k takovému chování bývá lenost a hlavně peníze. Bohužel dnešní hektická a uspěchaná doba, kdy měřítkem úspěchu jsou vydělané a jakkoli zhodnocené peníze pokud možno co nejpohodlnější cestou, může být částečným vysvětlením nikoli však omluvou. Právě proto bych dané viníky v rámci represe postihoval v duchu hesla „na hrubý pytel, hrubá záplata“. Maximální finanční postihy by sloužily jako ponaučení pro ostatní, jež by se chtěli touto cestou vydat a zároveň by peníze posloužily k obnově škod, které tyto subjekty zavinily. Tomu všemu by samozřejmě předcházela důkladná prevence.

Z mých zkušeností práce hasičů u Hasičského záchranného sboru královehradeckého kraje při výjezdech k dopravním nehodám vyplývá, že s nebezpečnými látkami se hasiči setkávají převážně v důsledku poškození vozidla a jejich následnému úniku. Havárie cisteren převážející nebezpečné látky o nichž tato práce zčásti pojednává bývají ojedinělé, nicméně přesto se s nimi musí počítat a je třeba být na ně připraven. Toho se docílí pomocí neustálých školení, praktických nácviků a praxí samotnou. Pokud hasiči jedou k takové události a vědí o co se jedná, s čím mají počítat a pokud má samotné havarované vozidlo v pořádku všechny informační a bezpečnostní náležitosti, tak je vše relativně v pořádku. Jednotka za pomoci příslušných technických a ochranných prostředků provádí zásahovou činnost a samozřejmě počítá s různými nepříjemnostmi a nenadálými situacemi, které mohou nastat. Může však nastat situace, kdy nijak neoznačené havarované vozidlo převáží nebezpečné látky takzvaně načerno. Může se jednat o různé tlakové nádoby s hořlavými plyny, pohonné hmoty, toxické a dusivé plyny používané jako jed na hlodavce a další. Tehdy je zásah nepoměrně složitější, neboť ani kvalitním průzkumem nemusí být tyto skutečnosti zjištěny. Záhy nastává situace, o níž se hovoří několik řádků výše, kdy by byly dle mého názoru na místě nekompromisní postihy. Daný řidič nebo přepravce naprosto vědomě ohrožuje přítomné osoby, okolní prostředí, zasahující hasiče a podle toho by s ním také mělo být naloženo. Jak specializované časopisy tak i běžné veřejné sdělovací prostředky přinášejí poměrně často informace o těchto nebezpečných událostech.

Protože každý z nás se může dostat do kontaktu s nehodou s nebezpečnými látkami, jsem toho názoru, že by například v rámci osnov učiva autoškol měla být alespoň minimální osvěta, jak takovou situaci rozeznat např. dle bezpečnostních značek, výstražných cedulí a jiných znaků a samozřejmě jak se v takové situaci zachovat. S ohledem na vlastní bezpečnost mít na paměti následující desatero:

- Přibližovat se k místu nehody z návětrné strany.
- Držet se mimo nebezpečnou zónu.
- Pokusit se na dálku identifikovat nebezpečí.
- Nehodu ohlásit příslušnému operačnímu středisku Hasičského záchranného sboru.
- Zamezit vstupu dalších osob do místa havárie.
- Vyloučit zápalné zdroje.
- Vyčkat příjezdu speciálních sil a prostředků.
- V případě, že se rozhodnu pro záchranu ohrožených osob, zbytečně neriskovat, ze zachránce se totiž může velmi rychle stát zachraňovaný.
- Pokud mohu bezpečně omezit šíření nehody, popřípadě snížit riziko havárie, pak tak učinit.
- Neustále sledovat vývoj situace u nehody.

8 ZÁVĚR

Podstatou mé bakalářské práce bylo vytřídit a pokud možno sjednotit materiály a informace mající vztah k bezpečné manipulaci a zejména přepravě nebezpečných látek. Dále uvést informace a zásady vztahující se k vedení místa zásahu, organizaci místa zásahu, zvláštním činnostem jednotek požární ochrany, rychlé identifikaci nebezpečných vlastností dané látky a později i k identifikaci látky samotné.

Zpracovávat toto téma mi bylo blízké ze dvou důvodů. Za prvé úzce souvisí s mou profesí a k práci jsem přistoupil jako k poctivému základu pro další zdokonalování jak svých odborných znalostí v řešené problematice, tak práce samotné. Druhý důvod byl zpracování dokumentu výhradně k problematice přepravy nebezpečných látek, neboť žádný z mnou vyhledaných zdrojů nebyl na toto zaměřený. Vždy se jednalo pouze o jednu z kapitol knih převážně o nebezpečných látkách, ochrany obyvatelstva, případně o průmyslových haváriích. Ideální publikace na toto téma by dle mého názoru měla zpracovat materiály na tyto ne zcela standardní činnosti tak, aby výsledkem byla jednoduchá, přehledná a pokud možno co nejobsáhlejší informace využitelná pro určenou cílovou skupinu, kterou tvoří velitelé jednotek požární ochrany, případně další hasiči, kteří s touto problematikou přicházejí do kontaktu. Jsem si vědom že těchto parametrů moje bakalářská práce nedosahuje z několika důvodů. Jednalo by se totiž o úkol, jehož náročnost jak časová tak informační přesahuje rámec mé práce. Mimo jiné je třeba brát v úvahu rozdílnou úroveň znalostí dané problematiky, odlišné vybavení jednotek, najít společné jmenovatele a zároveň respektovat individualitu každého velitele. Otázce zda lze všechny tyto faktory reálně a prakticky do jedné práce zahrnout, bych se v budoucnu chtěl věnovat.

9 ZDROJE

- [1] Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů
- [2] Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb. o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)
- [3] Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě
- [4] BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky I. 2., rozš. vyd.* V Ostravě : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-59-0.
- [5] BARTLOVÁ, Ivana, PEŠÁK, Miloš. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II. 1. vyd.* V Ostravě : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. 138 s. ISBN 80-86634-30-2.
- [6] ADAMEC, Vilém, FOLDYNA, Vladimír, HANUŠKA, Zdeněk. *Taktika zdolávání požárů, nehod a havárií : učební texty pro nástupní odborný výcvik.* Vyd. 2., opr. a dopl. Jílové u Prahy : Facom, 1997. 84 s. ISBN 80-902121-6-6.
- [7] ŠENOVSKÝ, Michail, BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky : učební texty pro posluchače 1. a 2. ročníku oboru Požární ochrana a bezpečnost průmyslu. 2., rozš. vyd.* Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2001. 19 s. ISBN 80-86111-74-1.
- [8] Qbizm technologies, a.s. *Www.unipetrolrpa.cz* [online]. 2004 [cit. 2010-05-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.unipetrolrpa.cz/cs/sluzby-areal/trins/>>.
- [9] Vyhláška č. 64/1987 Sb. ministra zahraničních věcí o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)
- [10] PTÁČEK, Petr, KAPLÁNEK, Aleš. *Přeprava nákladu v silniční nákladní dopravě.* Brno: CERM, 2002. 111 s. ISBN 80-7204-257-2.
- [11] Vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků
- [12] ŠENOVSKÝ, Michail , et al. *Nebezpečné látky II.. 1. vydání.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. 190 s. ISBN 80-86634-47-7.

[13] Dekra Automobil a.s. *Www.dekra-automobil.cz* [online]. © 2009 [cit. 2010-04-11]. Dostupné z WWW: <http://www.dekra-automobil.cz/akademie/index.php?file=skoleni_adr.php>.

[14] KVARČÁK, Miloš, VAVREČKOVÁ, Jitka, ŽEMLIČKA, Zdeněk. *Likvidace ropných havárií*. 1. vyd. V Ostravě : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2000. 106 s. ISBN 80-86111-61-X.

[15] *Bojový řád jednotek požární ochrany*. 1. vydání. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. (různé stránkování). ISBN 80-86111-91-1.

[16] ČSN EN 50014 (330370): Nevýbušná elektrická zařízení. Všeobecné požadavky. *Praha 1985*.

[17] Žemlička, Z.: Problematika přečerpávání hořlavých kapalin jednotkami HZS při haváriích cisteren v automobilové dopravě, *Bakalářská práce, Ostrava, VŠB – TU*, 1998.

[18] KROUPA, Miroslav, ŘÍHA, Milan. *Průmyslové havárie*. Vyd. 1. Praha : Armex, 2007. 169 s. ISBN 978-80-86795-49-2.

[19] Ekolube s.r.o. *Www.oleje.cz* [online]. © 2005 - 2009 [cit. 2010-05-01]. Dostupné z WWW: <http://www.oleje.cz/index.php?left=obecne&page=uzitecne_sorbenty>.

[20] *Přeprava, ukládání a zneškodnění odpadů a nebezpečných látek : sborník V. semináře v Kutné Hoře*. Vyd. 1. Kutná Hora : Oblastní sdružení vodohospodářů ČR, 1996. 52 s. ISBN 80-02-01126-0.

[21] Česká asociace hasičských důstojníků. *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany* [online]. 2008 [cit. 2010-05-11]. [Http://prometheus.vsb.cz](http://prometheus.vsb.cz). Dostupné z WWW: <http://prometheus.vsb.cz/materialy/metodikaJPO_novy/pomucka%20JPO/Pomoc%20JPO%20-%20Vystrazne%20symboly.pdf>.

[22] Česká asociace hasičských důstojníků. *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany* [online]. 2008 [cit. 2010-05-05]. [Http://prometheus.vsb.cz](http://prometheus.vsb.cz). Dostupné z WWW: <http://prometheus.vsb.cz/materialy/metodikaJPO_novy/pomucka%20JPO/Pomoc%20JPO%20-%20Kemler%20kod.pdf>.

[23] SEIS Medistyl, s.r.o. *Www.medistyl.cz* [online]. © 2008-2009 [cit. 2010-03-28]. Dostupné z WWW: <<http://www.medistyl.info/index.php/lang-cs/informace-pro-chemii/bezpecnostni-listy>>.

[24] Webdesign Studio2K.cz. *Www.bezpecnostni-listy.eu* [online]. © 2009 [cit. 2010-04-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.bezpecnostni-listy.eu/kap05.html>>.

[25] 2008 *Emergency Response Guidebook* [online]. c2008. 378 s. [cit. 2010-03-04]. Dostupný z WWW: <http://www.tc.gc.ca/media/documents/canutec-eng/erg2008eng.pdf>.

Konspekty odborné přípravy jednotek PO. 1. vyd. V Ostravě : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. 1 sv. (různé stránkování). ISBN 80-86111-46-6.

Konspekty odborné přípravy jednotek PO II. 1. vyd. V Ostravě : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2001. 1 sv. (různé stránkování). ISBN 80-86111-89-X.

KROUPA, Miroslav, ŘÍHA, Milan. *Integrovaný záchranný systém*. 3., aktualiz. vyd. Praha : Armex, 2008. 119 s. ISBN 978-80-86795-59-1.

MATĚJKA, Jiří; LIŠČÁK, Pavel . *Příručka chemie pro hasiče*. Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2007. 121 s. ISBN 80-86640-66-3.

CEMPÍREK, Václav, KAMPF, Rudolf. *Nebezpečné zboží v logistických systémech*. Vyd. 1. Pardubice : Institut Jana Pernera, 2004. 84 s. ISBN 80-86530-22-1.

MAYER, Gerhard. *Přeprava nebezpečných věcí v praxi*. 1. vyd. Wien : TÜV Österreich Akademie, 2005. 434 s. ISBN 3-901942-03-3.

PETRUNČÍK, Pavel. *ADR 2009 : přeprava nebezpečných věcí po silnici*. Praha : Sdružení automobilových dopravců ČESMAD Bohemia, c2009. 216 s. ISBN 978-80-87304-02-0.

Česká asociace hasičských důstojníků. *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany* [online]. 2008 [cit. 2010-05-02]. [Http://prometheus.vsb.cz](http://prometheus.vsb.cz). Dostupné z WWW:

<http://prometheus.vsb.cz/materialy/metodikaJPO_novy/bojovy%20rad/L.14%20Precerpavani%20kapalin.pdf>.

Sdělení č. 33/2005 Sb.m.s. Ministerstva zahraničních věcí, kterým se doplňují sdělení č. 159/1997 Sb., č. 186/1998 Sb., č. 54/1999 Sb., č. 93/2000 Sb.m.s., č. 6/2002 Sb.m.s., č. 65/2003 Sb.m.s. a č. 77/2004 Sb.m.s. o vyhlášení přijetí změn a doplňků "Přílohy A - Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů" a "Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě" Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). In *Sbírka mezinárodních smluv*. 2005, 16. Dostupný z WWW: <http://www.aspi.cz>

LUKÁŠ, Luděk. Kritická infrastruktura České republiky. In *Internet a bezpečnost organizací: IX. ročník mezinárodní konference : sborník anotací : Zlín, 20. března 2007 = The internet and organisational security : IX Annual international conference : conference proceedings of annotations : Zlín, 20th March, 2007*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-548-0.

BROŽOVÁ, Pavlína. Rizika související s přepravou nebezpečných věcí v silniční dopravě. *Perner's Contact: elektronický časopis o technologii, technice a logistice v dopravě* [online].

2008, roč. 3, č. 3, s. 3-7. ISSN 1801-674X [cit. 2010-03-04]. Dostupný z WWW: http://pernerscontacts.upce.cz/10_2008/Brozova.pdf.

Arnet On Line, a.s. *Www.zakonycr.cz : přehled platných právních předpisů v České republice od roku 1945* [online]. © 2004 - 2010 [cit. 2010-05-11]. Dostupné z WWW: http://www.zakonycr.cz/?typ=zakony&akce=free&akcekrok=free_prehled.

10 SEZNAM PŘÍLOH

příloha č. 1 – grafické symboly nebezpečnosti

příloha č. 2 – R-věty









příloha č. 3 – S-věty



příloha č. 4 – bezpečnostní značky

příloha č. 5 – Kemler-kód příklady

příloha č. 6 - TRINS

Příloha č. 1 - Grafické symboly nebezpečnosti [21]

<i>symbol</i>	<i>skupina</i>	<i>označení</i>	<i>předpokládaná charakteristika reakcí látek</i>
	výbušné	E	<ul style="list-style-type: none"> • exotermní reakce i bez přístupu kyslíku za rychlého vývinu plynu • možnost explozivní hoření nebo detonace • při zahřátí vybuchují, jsou-li umístěny v částečně uzavřené nádobě
	oxidující	O	<ul style="list-style-type: none"> • při styku s jinými látkami (zejména hořlavými) vysoce exotermní reakce
	extrémně hořlavé	F+	<ul style="list-style-type: none"> • v kapalném stavu bod vzplanutí nižší než 0 °C a bod varu nižší než 35 °C • v plynném stavu vznětlivé při styku se vzduchem za normální (pokojoyé) teploty a při normálním (atmosférickém) tlaku
	vysoce hořlavé	F	<ul style="list-style-type: none"> • možnost samovolného zahřívání a poté vznícení při styku se vzduchem za normální (pokojoyé) teploty a při normálním (atmosférickém) tlaku a bez přívodu energie • v pevném stavu snadné vznícení po krátkém styku se zápalným zdrojem a po odstranění zápalného zdroje dále hoří nebo doutnají • v kapalném stavu bod vzplanutí nižší než 21 °C a nejsou extrémně hořlavé • při styku s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňují vysoce hořlavé plyny
	vysoce toxické	T+	<ul style="list-style-type: none"> • po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží i ve velmi malém množství způsobení akutního nebo chronického poškození zdraví nebo smrt
	toxické	T	<ul style="list-style-type: none"> • po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží i v malém množství způsobení akutního nebo chronického poškození zdraví nebo smrt
	zdraví škodlivé	Xn	<ul style="list-style-type: none"> • po vdechnutí, požití nebo po proniknutí kůží způsobení akutního nebo chronického poškození zdraví nebo smrt
	žravé	C	<ul style="list-style-type: none"> • styk s živou tkání způsobuje její zničení (poleptání)

	dráždivé	Xi	<ul style="list-style-type: none"> • není žíravina, ale při přímém dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí možnost podráždění
	nebezpečné pro životní prostředí	N	<ul style="list-style-type: none"> • při úniku do životního prostředí představují okamžité nebo opožděné nebezpečí

R-věty (Rizikové věty)

R-věty vyjadřují riziko spojené s manipulací s chemickými látkami a přípravky.

- R 1 Výbušný v suchém stavu.
- R 2 Nebezpečí výbuchu při úderu, tření, požáru nebo působením jiných iniciačních zdrojů.
- R 3 Velké nebezpečí výbuchu při úderu, tření, požáru nebo působením jiných iniciačních zdrojů.
- R 4 Vytváří vysoce výbušné sloučeniny kovů. R 5 Zahřívání může způsobit výbuch.
- R 6 Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu.
- R 7 Může způsobit požár.
- R 8 Styk s hořlavým materiálem může způsobit požár.
- R 9 Výbušný při styku s hořlavým materiálem.
- R 10 Hořlavý.
- R 11 Vysoce hořlavý.
- R 12 Extrémně hořlavý.
- R 14 Prudce reaguje s vodou.
- R 15 Při styku s vodou uvolňuje extrémně hořlavé plyny.
- R 16 Výbušný při styku s oxidujícími látkami.
- R 17 Samovznětlivý na vzduchu.
- R 18 Při používání může vytvářet hořlavé nebo výbušné směsi par se vzduchem.
- R 19 Může vytvářet výbušné peroxidy.
- R 20 Zdraví škodlivý při vdechnutí.
- R 21 Zdraví škodlivý při styku s kůží.
- R 22 Zdraví škodlivý při požití.
- R 23 Toxický při vdechování.
- R 24 Toxický při styku s kůží.
- R 25 Toxický při požití.
- R 26 Velmi toxický při vdechování.
- R 27 Velmi toxický při styku s kůží.
- R 28 Velmi toxický při požití.
- R 29 Uvolňuje toxický plyn při styku s vodou.
- R 30 Při používání se může stát vysoce hořlavým.
- R 31 Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami.
- R 32 Uvolňuje velmi toxický plyn při styku s kyselinami.
- R 33 Nebezpečí kumulativních účinků.
- R 34 Způsobuje poleptání.
- R 35 Způsobuje těžké poleptání.
- R 36 Dráždí oči.
- R 37 Dráždí dýchací orgány.
- R 38 Dráždí kůži.
- R 39 Nebezpečí velmi vážných nevratných účinků.
- R 40 Možné nebezpečí nevratných účinků.

- R 41 Nebezpečí vážného poškození očí.
- R 42 Může vyvolat senzibilizaci při vdechování.
- R 43 Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží.
- R 44 Nebezpečí výbuchu při zahřátí v uzavřeném obalu.
- R 45 Může vyvolat rakovinu.
- R 46 Může vyvolat poškození dědičných vlastností.
- R 48 Při dlouhodobé expozici nebezpečí vážného poškození zdraví.
- R 49 Může vyvolat rakovinu při vdechování.
- R 50 Vysoce toxický pro vodní organismy.
- R 51 Toxický pro vodní organismy.
- R 52 Škodlivý pro vodní organismy.
- R 53 Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
- R 54 Toxický pro rostliny.
- R 55 Toxický pro zvířata.
- R 56 Toxický pro půdní organismy.
- R 57 Toxický pro včely
- R 58 Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky v životním prostředí.
- R 59 Nebezpečný pro ozónovou vrstvu.
- R 60 Může poškodit reprodukční schopnosti.
- R 61 Může poškodit plod v těle matky.
- R 62 Možné nebezpečí poškození reprodukční schopnosti.
- R 63 Možné nebezpečí poškození plodu v těle matky.
- R 64 Může poškodit kojence prostřednictvím mateřského mléka
- R 65 Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic.

Uvedená označení s písmenem R a příslušným číselným kódem jsou standardními větami označujícími specifickou rizikovost. Pokud nebezpečná látka vykazuje více rizik pak se k písmenu R přiřazuje kombinace číselných kódů např. R 14/15 (prudce reaguje s vodou za uvolňování vysoce hořlavých plynů), R 23/24 (toxická při vdechování a styku s kůží), R 40/21/22 (zdraví škodlivá, možné nebezpečí nevratných účinků při styku s kůží a při požití).

S-věty (Bezpečnostní věty)






























S-věty představují pokyny pro bezpečné používání a manipulaci s chemickými látkami a přípravky.

- S 1 Uchovávejte pod uzamčením.
- S 2 Uchovávejte mimo dosah dětí.
- S 3 Uchovávejte v chladu.
- S 4 Uchovávejte mimo obytné objekty.
- S 5 Uchovávejte pod ... (příslušnou kapalinu specifikuje výrobce, dovozce a distributor).
- S 6 Uchovávejte pod ... (inertní plyn specifikuje výrobce, dovozce a distributor).
- S 7 Uchovávejte obal těsně uzavřený.
- S 8 Uchovávejte obal suchý.
- S 9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě.
- S 12 Neuchovávejte obal těsně uzavřený.
- S 13 Uchovávejte odděleně od potravin, nápojů a krmiv.
- S 14 Uchovávejte odděleně od ... (vzájemně se vylučující látky uvede výrobce, dovozce a distributor).
- S 15 Chraňte před teplem.
- S 16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření.
- S 17 Uchovávejte mimo dosah hořlavých materiálů.
- S 18 Zacházejte s obalem opatrně a opatrně jej otevírejte.
- S 20 Nejezte a nepijte při používání.
- S 21 Nekuřte při používání.
- S 22 Nevdechujte prach.
- S 23 Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly (příslušný výraz specifikuje výrobce, dovozce, distributor).
- S 24 Zamezte styku s kůží.
- S 25 Zamezte styku s očima.
- S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.
- S 27 Okamžitě odložte veškeré kontaminované oblečení.
- S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím (vhodnou kapalinu specifikuje výrobce, dovozce, distributor).
- S 29 Nepřipust'te vniknutí do kanalizace.
- S 30 K tomuto výrobku nikdy nepřidávejte vodu.
- S 33 Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny.
- S 35 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny bezpečným způsobem.
- S 36 Používejte vhodný ochranný oděv.
- S 37 Používejte vhodné ochranné rukavice.
- S 38 V případě nedostatečného větrání používejte vhodné vybavení pro ochranu dýchacích orgánů.
- S 39 Používejte osobní ochranné pracovní prostředky pro oči a obličej.

- S 40 Podlahy a znečištěné předměty čistěte ... (specifikuje výrobce).
- S 41 V případě požáru nebo výbuchu nevdechujte zplodiny.
- S 42 Při fumigaci nebo rozprašování používejte vhodné vybavení k ochraně dýchacích orgánů (specifikaci uvede výrobce, dovozce a distributor).
- S 43 V případě požáru použijte ... (uved'te konkrétní typ hasícího zařízení. Zvyšuje-li riziko voda, připojte "Nikdy nepoužívat vodu").
- S 45 V případě úrazu nebo necítíte-li se dobře okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (pokud možno ukažte toto označení).
- S 46 Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.
- S 47 Uchovávejte při teplotě nepřesahující °C (specifikuje výrobce, dovozce a distributor).
- S 48 Uchovávejte ve zvlhčeném stav (vhodnou látku specifikuje výrobce, dovozce a distributor).
- S 49 Uchovávejte pouze v původním obalu.
- S 50 Nesměšujte s (specifikuje výrobce, dovozce a distributor).
- S 51 Používejte pouze v dobře větraných prostorách.
- S 52 Nedoporučuje se pro použití v interiéru na velké plochy.
- S 53 Zamezte expozici - před použitím si obstarajte speciální instrukce.
- S 56 Zneškodněte tento materiál a jeho obal ve sběrném místě zvláštních nebo nebezpečných odpadů.
- S 57 Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí.
- S 59 Informujte se u výrobce nebo dodavatele o regeneraci nebo recyklaci.
- S 60 Tento materiál nebo jeho obal musí být zneškodněn jako nebezpečný odpad.
- S 61 Zabraňte uvolňování do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.
- S 62 Při požití nevyvolávejte zvracení. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.

Uvedená označení s písmenem S a příslušným číselným kódem jsou standardními pokyny pro bezpečné zacházení s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky. Pokud nebezpečná látka vyžaduje více pokynů pro bezpečnou manipulaci pak se k písmenu S přiřazuje kombinace číselných kódů např. S 1/2 (Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí), S 36/37/39 (Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít).

Příloha č. 4 – bezpečnostní značky [21]

				
náchylné k výbuchu	náchylné k výbuchu	náchylné k výbuchu	náchylné k výbuchu	náchylné k výbuchu
				
nehořlavý nejedovatý plyn	nehořlavý nejedovatý plyn	nebezpečí požáru hořlavé kapaliny	nebezpečí požáru hořlavé kapaliny	nebezpečí požáru samozápalné látky
				
nebezpečí požáru hořlavé tuhé látky	nebezpečí podpory požáru	látka podporující hoření	organický peroxid nebezpečí požáru	infekční látka biologické riziko
				
jedovatá látka	infekční látka biologické riziko	infekční odpad biologické riziko	radioaktivní látka v kusech kategorie I.	radioaktivní látka v kusech kategorie II.
				
radioaktivní látka v kusech kategorie III.	radioaktivní látka představující nebezpečí	žiravá látka	různé látky	
				
chránit před vlhkem	touto stranou nahoru	křehké zboží opatrně zacházet	marine pollutant škodlivé látky	opatrně přesouvat

Příloha č. 5 – Kemler-kód příklady

- 20 Dusivý plyn nebo plyn bez vnějšího rizika
- 22 Zchlazený zkapalněný plyn, dusivý
- 223 Zchlazený zkapalněný plyn, hořlavý
- 225 Zchlazený zkapalněný, oxidující plyn
- 23 Hořlavý plyn
- 239 Hořlavý plyn, který může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 25 Vznětlivý plyn (podporující hoření)
- 26 Jedovatý plyn
- 263 Jedovatý plyn, hořlavý
- 265 Jedovatý plyn, vznětlivý (podporující hoření)
- 268 Jedovatý plyn, žíravý
- 30 Hořlavá kapalina
- 323 Hořlavá kapalina reagující s vodou a vyvíjející hořlavé plyny
- X323** Hořlavá kapalina reagující nebezpečně s vodou a vyvíjející hořlavé plyny
- 33 Lehce hořlavá kapalina
- 333 Samozápalná kapalina
- X333** Samozápalná kapalina reagující nebezpečně s vodou
- 336 Lehce hořlavá kapalina, jedovatá
- 338 Lehce hořlavá kapalina, žíravá
- X338** Lehce hořlavá kapalina, žíravá, reagující nebezpečně s vodou
- 339 Lehce hořlavá kapalina, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 36 Hořlavá kapalina, jedovatá
- 362 Hořlavá kapalina, jedovatá, reagující s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- X362** Hořlavá kapalina, jedovatá, reagující nebezpečně s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- 368 Hořlavá kapalina, jedovatá, žíravá
- 38 Hořlavá kapalina, slabě žíravá nebo kapalina schopná samoohřevu, žíravá
- 382 Hořlavá kapalina, žíravá, reagující s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- X382** Hořlavá kapalina, žíravá, reagující nebezpečně s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- 39 Hořlavá kapalina, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 40 Hořlavá tuhá látka nebo samovolně se rozkládající látka nebo samozahřívající se látka
- 423 Tuhá látka reagující s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- X423** Hořlavá tuhá látka reagující nebezpečně s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- 43 Samozápalná (pyroforická) tuhá látka
- 44 Hořlavá tuhá látka, která je při zvýšené teplotě v roztaveném stavu
- 446 Hořlavá tuhá látka, jedovatá, která je při zvýšené teplotě v roztaveném stavu
- 46 Hořlavá látka nebo látka schopná samoohřevu, tuhá, jedovatá
- 462 Jedovatá tuhá látka reagující s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- X462** Tuhá látka reagující nebezpečně s vodou, vyvíjející jedovaté plyny
- 48 Hořlavá nebo samozahřívající se tuhá látka, žíravá
- 482 Žíravá tuhá látka reagující s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- X482** Tuhá látka reagující s nebezpečně s vodou, vyvíjející žíravé plyny
- 50 Vznětlivá látka (podporující hoření)
- 539 Hořlavý organický peroxid

- 55 Silně vznětlivá látka (podporující hoření)
- 556 Silně vznětlivá látka (podporující hoření), jedovatá
- 558 Velmi vznětlivá látka (podporující hoření), žíravá
- 559 Velmi vznětlivá látka (podporující hoření), která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 56 Vznětlivá látka (podporující hoření), jedovatá
- 568 Vznětlivá látka (podporující hoření), jedovatá, žíravá
- 59 Vznětlivá látka (podporující hoření), která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 60 Jedovatá nebo slabě jedovatá látka
- 623 Jedovatá kapalina, která reaguje s vodou, vytvářející hořlavé plyny
- 63 Jedovatá látka, hořlavá
- 638 Jedovatá látka, hořlavá, žíravá
- 639 Jedovatá látka, hořlavá, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 64 Jedovatá tuhá látka, hořlavá nebo samozahřívající se
- 642 Jedovatá tuhá látka, která reaguje s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- 65 Jedovatá tuhá látka, působící vznětlivě
- 66 Velmi jedovatá látka
- 663 Velmi jedovatá látka, hořlavá
- 664 Velmi jedovatá tuhá látka, hořlavá, hořlavá nebo samozahřívající se
- 665 Velmi jedovatá látka, působící vznětlivě
- 668 Velmi jedovatá látka, žíravá
- 669 Velmi jedovatá látka, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 68 Jedovatá látka, žíravá
- 69 Jedovatá nebo slabě jedovatá látka, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 70 Radioaktivní látka
- 72 Radioaktivní plyn
- 723 Radioaktivní plyn, hořlavý
- 73 Radioaktivní kapalina, hořlavá
- 74 Radioaktivní tuhá látka, hořlavá
- 76 Radioaktivní látka, jedovatá
- 78 Radioaktivní látka, žíravá
- 80 Žíravá nebo slabě žíravá látka
- X80 Žíravá nebo slabě žíravá látka reagující nebezpečně s vodou
- 823 Žíravá kapalina, která reaguje s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- 83 Žíravá nebo slabě žíravá látka, hořlavá
- X83 Žíravá nebo slabě žíravá látka, hořlavá, reagující nebezpečně s vodou
- 839 Žíravá nebo slabě žíravá látka, hořlavá, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- X839 Žíravá nebo slabě žíravá látka, hořlavá, která může vyvolat samovolně prudkou reakci a reagující nebezpečně s vodou
- 84 Žíravá tuhá látka, hořlavá nebo samozahřívající se
- 842 Žíravá tuhá látka, která reaguje s vodou, vyvíjející hořlavé plyny
- 85 Žíravá nebo slabě žíravá látka, vznětlivá
- 856 Žíravá nebo slabě žíravá látka, vznětlivá, jedovatá
- 88 Silně žíravá látka
- X88 Silně žíravá látka reagující nebezpečně s vodou

- 883** Silně žíravá látka, hořlavá
- 884** Silně žíravá tuhá látka, hořlavá nebo samozahřívající se
- 885** Silně žíravá látka, vznětlivá
- 886** Silně žíravá látka, jedovatá
- X886** Silně žíravá látka, jedovatá, reagující nebezpečně s vodou
- 89** Žíravá nebo slabě žíravá látka, která může vyvolat samovolně prudkou reakci
- 90** Prostředí ohrožující látka, jiné nebezpečné látky
- 99** Jiné nebezpečné látky, přepravované v zahřátém stavu

Schéma činností systému TRINS

